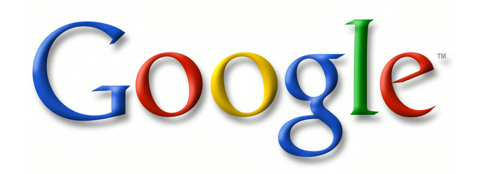



VE RI
TAS





5

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

5

Fünfter Band.



Wien, 1850.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei **W. Braumüller,** Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

der kaiserlichen

Akademie der Wissenschaften.

Fünfter Band.

Jahrgang 1850. Heft 6 — 10.

(Juni — December.)



Wien, 1850.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

[illegible] 1851 Dec 2 Haven [illegible]
[illegible] 1860 June 25 [illegible]

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1850. — Zweite Abth. (Juni.)

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

hematisch-naturwissenschaftlichen

Classe.

Jahrgang 1850. I. Heft (Juni).

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 6. Juni 1850.

Se. Excellenz der Herr Vice-Präsident machte die Mittheilung, dass Herr Professor Schrötter, in Folge der in der Gesammt-Sitzung vom 29. Mai d. J. auf ihn gefallenen Wahl, heute als provisorischer Secretär der Classe und zugleich als General-Secretär seinen Platz eingenommen habe. Die Uebergabe der Geschäfte durch den abgetretenen General-Secretär Herrn Regierungsrath A. von Ettingshausen, an seinen Nachfolger habe von der dazu bestellten Commission — die aus den Herren Wolf, Bergmann und Redtenbacher bestand— Statt gefunden. Der Herr Vice-Präsident dankte ferner dem Herrn A. von Ettingshausen im Namen der Classe für den Eifer und die rastlose Thätigkeit, womit er die Geschäfte derselben bisher geführt habe.

Herr Regierungsrath A. von Ettingshausen drückte nun seinerseits der Classe für das ihm geschenkte Zutrauen seinen Dank aus, und versicherte, dass nur seine anderweitigen ämtlichen Verhältnisse und wissenschaftlichen Beschäftigungen ihn haben bewegen können, seine Stelle als General-Secretär und Secretär der Classe niederzulegen, dass er aber nicht ermangeln werde, nach Möglichkeit der Akademie seine wissenschaftliche Thätigkeit zu widmen.

Der k. k. General-Consul Gödel, zu Beirut zeigt in einem Schreiben vom 1. Mai d. J. an, dass er auch ein weibliches Exemplar der *Hyrax syriacus*, und zwar im trächtigen Zu-

stande erhalten und der Akademie übersendet habe. Die Kiste mit dem in Weingeist aufbewahrten Thiere war auch bereits angelangt und wurde Herrn Professor Hyrtl ausgefolgt.

Das k. k. Ministerium des Cultus und Unterrichtes übersendet dd. 11. Mai, Z. $^{744}/_{106}$ die demselben vorgelegten meteorologischen Beobachtungen des Professors der Nautik in Triest, Hrn. Dr. Vinc. Gallo. Dieselben wurden der meteorologischen Commission zugewiesen.

Das w. M., Herr Prof. Dr. Franz Unger überreichte für die Denkschriften eine Abhandlung über die Flora Sotzkiana, mit nachfolgendem Einbegleitungsschreiben an den General-Secretär.

„Die Arbeit, welche ich so eben beendet habe, betrifft eine ziemlich umfangsreiche Untersuchung einer Local-Flora der Vorwelt, die ihrer Eigenthümlichkeit und Reichhaltigkeit wegen die Aufmerksamkeit des Paläontologen im hohen Grade verdient. Erlauben Sie, dass ich mich über diesen Gegenstand etwas näher ausspreche und in Kürze die wichtigsten Ergebnisse berühre, die eine Folge dieser Untersuchungen waren.

Man kann annehmen, dass die Mannigfaltigkeit und der Reichthum der verschiedenen Floren, welche nach und nach in den einzelnen Perioden der Erdbildung auf einander folgten, gegen die jüngere Zeit im Zunehmen begriffen waren. Der grosse Wendepunct in dem Character der Vegetation, ungeachtet eine stetige Veredlung der Formen nicht zu verkennen ist, trat in der Kreidezeit ein, und obwohl wegen der damaligen geographischen Beschaffenheit der Erdoberfläche ein grosser Reichthum in der Production von Pflanzenmassen kaum möglich war, so erhielt dieselbe doch gerade zu dieser Zeit ein Gepräge, welches sie bis auf die letzte der geologischen Perioden, ja selbst bis auf unsere Zeit erhalten hat. Auf diese Periode folgte die älteste Tertiär- oder Eocen-Periode. Mit ihr gewann das Festland unstreitig mehr Ausdehnung, und obgleich noch auf einzelne Inseln und Inselgruppen beschränkt, konnte doch in eben dem Masse auch die Vegetation einen grösseren Umfang erhalten. Aber nicht blos die Masse, sondern auch

die Mannigfaltigkeit der Ausbildung des pflanzlichen Typus ist es, dem wir hier zuerst im vollen, reichen Masse begegnen.

Was wir bisher aus England, Frankreich und Italien, wo diese Formation vegetabilische Einschlüsse darbot, erhalten haben, ist immerhin sehr sparsam gewesen. Das Pariser und Londoner Becken, die Schichten des Monte Bolca u. a. geben kaum einige Dutzend Pflanzen, theils in Früchten und Samen, theils in Blattresten. Bei weitem reichhaltiger hat sich diese Formation in der südlichen Steiermark, wo sie erst vor kurzem entdeckt wurde, gezeigt. Ich kann sagen, eine einzige Localität, nämlich Sotzka, eine halbe Meile nördlich von Cilly, hat eine solche Menge von Pflanzen, in Blättern, Früchten, Samen u. s. w. geliefert, dass sie die Zahl sämmtlicher bisher aus dieser Formation bekannten Pflanzenarten noch weit übersteigt. In dem beifolgenden Portfeuille sind sechsthalbhundert einzelne Pflanzentheile aus dieser interessanten Fundgrube abgebildet, die zu 121 gut von einander zu unterscheidenden Arten und diese wieder zu 42 verschiedenen Pflanzenfamilien gehören, und daher ein hinlängliches Zeugniss von der Reichhaltigkeit der Flora jener Zeit ablegen, wovon man bisher keine Ahnung hatte.

Aber unser Erstaunen wird noch um so mehr gesteigert, sobald wir einen Blick auf die Einzelheiten dieser Flora selbst lenken. Wenn uns die sparsamen Ueberbleibsel der dicotyledonen Pflanzen aus der Kreidezeit wie unerklärte Räthsel erscheinen, wenn wir anderseits in der Vegetation der jüngeren Tertiärzeit eine offenbare Hinneigung der Pflanzenwelt zu der dermaligen Vegetation von Nordamerika und Hochmexiko wahrnehmen, so stehen die Pflanzen, welche ich hier zu erklären, d. i. auf ihre verwandten Typen zurückzuführen suchte, seltsam genug, wie vermittelnde Weltbürger da, und tragen unverkennbar den Charakter der ihre Arme weithin verbreitenden oceanischen Flora an sich, — eine Thatsache, welche für die Geschichte der Vegetation unseres Erdballs von der grössten Bedeutung ist, und die Quelle der wichtigsten Folgerungen werden kann.

Ich beschränke mich hier nur darauf hinzuweisen, dass ich es an Fleiss nicht fehlen liess, diese Flora, die ich die fossile Flora von Sotzka nennen will, in einem ihrem Interesse würdigen Kleide auszustatten.

Der Text, welcher in einen allgemeinen raisonirenden und einen speciellen, beschreibenden zerfällt, ist bereits geschrieben und kann in wenigen Wochen der Akademie zum Drucke fertig vorgelegt werden.

Schliesslich muss ich noch Herrn A. v. Morlot hier öffentlich meinen Dank ausdrücken, da durch dessen Vermittlung eben das reichhaltige Material, das dieser Arbeit zum Grunde liegt, zu Stande gebracht wurde.

Das Ansuchen des Hrn. Prof. wurde einstimmig genehmigt.

Das w. M., Herr Professor Friedrich Rochleder in Prag, übersandte nachstehende von ihm und Dr. Hlasiwetz gemachte Untersuchung: „Ueber die Wurzel der *Chiococca racemosa*."

Die Wurzel dieser in die Familie der Rubiaceen gehörigen Pflanze wurde von François, Pelletier und Caventou untersucht. Es wurde von ihnen eine eigenthümliche Substanz darinnen entdeckt, das Caïncin, auch Caïncubitter oder Caïncasäure genannt, welche Substanz von Liebig analysirt wurde, der dafür die Formel $C_8\, H_7\, O_4$ aufstellte.

Brandes fand in dieser Wurzel einen Stoff von basischer Natur, welchen er Chiococcin nannte, welchen v. Santen für identisch mit Emetin erklärt.

Wir haben die Untersuchung dieser Wurzel wieder aufgenommen, um die in ihr enthaltenen Stoffe genauer kennen zu lernen, ihren Zusammenhang untereinander und ihre Beziehungen zu den Stoffen festzustellen, welche in andern Pflanzen derselben natürlichen Familie vorkommen. Diese Arbeit schliesst sich an jene über Coffea arabica an, womit der Eine von uns seit längerer Zeit beschäftiget ist.

Die Caïncawurzel enthält in ihrem Holze wenig lösliche Stoffe, die grösste Menge derselben ist in der Rinde der Wurzel enthalten. Durch Stossen der bei 100° C. getrockneten Wurzel löst sich die Rinde von dem Holze ab, und kann ziemlich genau von den Holztheilen getrennt werden.

In der Rinde ist ein Stoff enthalten, der im Holze nur in äusserst geringer Menge vorkömmt, der dem wässerigen Auszuge der Rinde die Eigenschaft ertheilt, durch Eisenoxyd-Salze grün gefärbt zu werden. Diese Materie ist die Kaffegerbsäure.

Wird die Wurzelrinde mit Weingeist ausgekocht und die filtrirte Flüssigkeit mit weingeistiger Bleizucker-Lösung vermischt, so entsteht ein gelber Niederschlag, dessen gelbe Farbe von einem Gehalt an kaffegerbsaurem Bleioxyd herrührt, er enthält nebstbei caïncasaures Bleioxyd und Bleisalze unorganischer Säuren, namentlich Phosphorsäure. Die Flüssigkeit, die von diesem Niederschlage abfiltrirt wird, gibt mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyd einen sehr blassgelben Niederschlag, der grösstentheils aus caïncasaurem Bleioxyd besteht, mit kleinen Mengen von kaffegerbsaurem Bleioxyd verunreinigt. So leicht es auf diese Art gelingt, die grösste Menge der Caïncasäure von der meisten Kaffegerbsäure zu trennen, so schwer fällt es, die letzten Spuren Caïncasäure aus der Kaffegerbsäure zu entfernen, und reine Kaffegerbsäure oder ein reines kaffegerbsaures Salz zu erhalten.

Durch Zerlegen des ersten, oben erwähnten Niederschlages mit Schwefelwasserstoff und partielles Ausfällen der hiedurch erhaltenen Flüssigkeit mit Bleizuckerlösung und öftere Wiederholung dieses Verfahrens gelang es, eine von Caïncasäure vollkommen reine Bleiverbindung der Kaffegerbsäure darzustellen, welche bei der Analyse 40,83 pCt. Kohlenstoff, 4,11 Wasserstoff und 25,66 Bleioxyd gab. Daraus berechnet sich für die mit dem Bleioxyd verbundene Substanz folgende Zusammensetzung:

			berechnet		gefunden
28	Aequivalente	Kohlenstoff —	55,08	—	54,91
17	„	Wasserstoff —	5,57	—	5,52
15	„	Sauerstoff —	39,35	—	39,57
			100,00	—	100,00

Die Formel

$$C_{28}\,H_{17}\,O_{15} = C_{14}\,H_8\,O_7 + C_{14}\,H_8\,O_7\,,\ HO.$$

Die aus diesem Salze abgeschiedene Säure besitzt alle Eigenschaften der Säure in den Kaffebohnen, sie färbt Eisenoxydsalze dunkelgrün, gibt mit Bleioxyd gelbe Verbindungen, wird mit Ammoniak der Luft ausgesetzt grün, die grüne Lösung wird bei Zusatz von Essigsäure braun und wird dann durch Bleizucker blau gefällt. Mit Kali der Luft ausgesetzt wird sie braun. Mit einem Worte, sie ist identisch mit der Kaffegerbsäure.

Die Caïncasäure wird erhalten, wenn der oben erwähnte zweite, blassgelbe Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit vom Schwefelblei abfiltrirt und etwas eingedampft, hierauf durch einige Zeit sich selbst überlassen wird. Es bildet sich ein flockiger Niederschlag, der unter dem Mikroskope als ein Haufwerk vierseitiger Prismen erscheint. Eine weitere Menge von Caïncasäure erhält man, wenn der erste gelbe Niederschlag, welchen Bleizuckerlösung in dem weingeistigen Dekoct der Wurzelrinde hervorbringt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit nach Austreiben des überschüssigen Schwefelwasserstoffes mit einer Bleizucker-Lösung gefällt, von dem Niederschlage die Flüssigkeit abfiltrirt und mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyd ausgefällt wird. Der Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zerlegt, und die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit durch Verdampfen im Wasserbade concentrirt und sich selbst überlassen. Nach einiger Zeit krystallisirt die Caïncasäure heraus. Man sammelt die aus den beiden Niederschlägen gewonnene Säure auf einem Filter, lässt die Mutterlauge abtropfen, wäscht mit wenig kaltem Wasser die Masse aus, presst sie zuletzt zwischen öfters erneutem Löschpapier aus und löst sie in der kleinsten Menge siedenden Wassers, dem eine kleine Menge Weingeist zugesetzt wurde. Die filtrirte Lösung setzt nach dem Erkalten die Caïncasäure ab, deren Menge sich beim Stehen noch etwas vermehrt. Durch vier oder fünfmaliges Umkrystallisiren erhält man sie vollkommen rein.

Sie stellt eine rein weisse, seidenglänzende, aus feinen, verfilzten Nadeln bestehende, geruchlose Masse dar, die beim Erhitzen unter Verbreitung eines Weihrauch ähnlichen Geruches sich zersetzt, und keine Spur Asche zurücklässt. Sie löst sich in Wasser und Weingeist auf, und gibt mit Eisenoxydsalzen keine Färbung; mit Bleisalzen rein weisse Niederschläge, Alkalien bewirken keine Veränderung in der Lösung. Verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure bewirken in der wässerigen Lösung beim Erwärmen augenblicklich eine Zersetzung, es scheidet sich eine unlösliche Materie in gallertartigen Flocken aus, während ein anderer Stoff in Lösung bleibt. Die Säure verschwindet vollkommen.

Die reine bei 100° C. getrocknete Säure gab folgende Resultate bei der Analyse:

I. 0,3690	Substanz	gaben	0,7903	Kohlensäure	und	0,2526	Wasser
II. 0,2809	„	„	0,5082	„	„	0,1965	„
III. 0,2494	„	„	0,5335	„	„	0,1780	„
IV. 0,2980	„	„	0,6357	„	„	0,2111	„
V. 0,2144	„	„	0,4570	„	„	0,1489	„

Diess gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zusammensetzung:

		berechnet	gefunden				
			I.	II.	III.	IV.	V.
16 Aeq. Kohlenstoff	= 1200,0	58,18	58,40	58,08	58,34	58,18	58,13
13 Aeq. Wasserstoff	= 162,5	7,88	7,60	7,77	7,93	7,87	7,72
7 Aeq Sauerstoff	= 700,0	33,94	34,00	34,15	33,73	33,95	34.15
	2062,5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Diese Formel unterscheidet sich von jener, welche Liebig aufgestellt hat, um ein Aequivalent Wasser.

$$C_{16} H_{14} O_8 = C_{16} H_{13} O_7 + HO.$$

Die unter I und II aufgeführten Analysen waren mit Caïncasäure von einer Bereitung angestellt, die Säure zu den Analysen III und IV war von einer andern Portion Wurzel bereitet, die Analyse V war mit einer Säure angestellt, die aus einer dritten Portion Wurzel bereitet wurde. [1])

In dem weingeistigen Auszuge der Wurzelrinde ist eine gewisse Menge von Kalk enthalten, die durch Bleisalze erzeugten Niederschläge sind daher kalkhältig, und ihr Kalkgehalt geht bei der Zersetzung durch Schwefelwasserstoff in die Flüssigkeit über. Wird eine solche kalkhaltige Lösung im Wasserbade zur Syrupsdicke verdunstet und mit einer grossen Menge wasserfreiem Weingeist vermischt, so fällt eine weisse flockige Materie nieder, welche ein saures Kalksalz der Caïncasäure ist, es wurde auf dem Filter mit Alkohol ausgewaschen, zwischen Löschpapier gepresst und bei 100° C. getrocknet.

---

[1]) Alle Verbrennungen wurden in der Art ausgeführt, dass die Substanz mit chromsaurem Bleioxyd warm gemischt in die Röhre gebracht und eine lange Schichte grobkörniges Kupferoxyd vorgelegt wurde. Von dem warmen Mischen rührt der geringe Wasserstoff-Gehalt in der Analyse her.

Die Zusammensetzung ist folgende:

I. 0,329 Substanz geben 0,607 Kohlensäure.
II. 0,1725 „ „ 0,319 Kohlensäure und 0,118 Wasser.
III. 0,3865 „ „ 0,0535 schwefelsauren Kalk.
IV. 0,3235 „ „ 0,.043 „ „

Diess entspricht folgender Formel:

		berechnet		gefunden I.	gefunden II.
160 Aeq. Kohlenstoff	=	12000,0	50,61	50,31	50,43
145 Aeq. Wasserstoff	=	1812,5	7,64	—	7,60
85 Aeq. Sauerstoff	=	8500,0	35,85	—	36,50
4 Aeq. Kalk	=	1400,0	5,90	5,69	5,47
		23712,5	100,00	...	100,00

Die Formel

$$10(C_{16} H_{13} O_7) + 4 Ca O + 15aq.$$

lässt sich betrachten als zusammengesetzt aus

$$= C_{16} H_{13} O_7 Ca O + 3[Ca O + 3(C_{16} H_{13} O_7) + 5aq].$$

Die Lösung der reinen Caïncasäure in Alkohol gibt mit einer alkoholischen Bleizuckerlösung eine geringe Menge eines weissen Niederschlages, der bei 100° C. getrocknet folgende Zusammensetzung zeigte:

I. 0,3264 Substanz gaben 0,4184 Kohlensäure u. 0.1309 Wasser
II. 0,3250 „ „ 0,1310 Bleioxyd.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet:

			berechnet	gefunden
16 Aeq. Kohlenstoff	=	1200,0	34,71	34,95
13 Aeq. Wasserstoff	=	162,5	4,70	4,45
7 Aeq. Sauerstoff	=	700,0	20,25	20,30
1 Aeq. Bleioxyd	=	1394,5	40,34	40,30
		3457,0	100,00	100,00

Mit dreibasisch-essigsaurem Bleioxyd erhält man aus einer Caïncasäure-Lösung einen reichlichen weissen, schleimigen, schwer auszuwaschenden Niederschlag von folgender Zusammensetzung:

I. 0,5805 Substanz gaben 0,5675 Kohlensäure
II. 0,425 „ „ 0,2185 Bleioxyd.

Diess entspricht folgender Formel:

			berechnet	gefunden
48 Aeq. Kohlenstoff	=	3600,0 —	26,67 —	26,60
42 Aeq. Wasserstoff	=	525,0 —	3,89 —	
24 Aeq. Sauerstoff	=	2400,0 —	17,78 —	
5 Aeq. Bleioxyd	=	6972,5 —	51,66 —	51,40
		13497,5 —	100,00 —	

Die Analyse des ersten Bleisalzes gibt etwas weniger Wasserstoff und kömmt der Formel $C_{16} H_{12} O_7$ zunächst. Diese Formel lässt sich aber weder mit den Analysen der reinen Säure noch mit den Zersetzungsproducten der Säure in Einklang bringen.

Wird Caïncasäure in concentrirter Kalilauge gelöst, einige Stücke von Kali der Lösung zugesetzt und die Mischung in einer Silberschale erhitzt, so schäumt die Masse stark auf, wird unter Gasentwicklung gelb und man erhält eine gelbbräunliche Masse, die, wenn das Erhitzen nicht zu weit gegangen ist, nach dem Auflösen in Wasser auf Zusatz von Essigsäure unter Kohlensäure-Entwicklung eine gallertartige Substanz fallen lässt. Diese Gallerte erhält man viel leichter und in grösserer Menge durch Behandlung der wässerigen Lösung von Caïncasäure mit verdünnten Säuren. Die klare Flüssigkeit wird beim Erwärmen trüb, wenn sie concentrirt war schleimig, und lässt auf Zusatz von Wasser eine flockige Masse fallen, die leicht in Weingeist löslich, in Wasser unlöslich ist, die wir mit dem Namen Chiococcasäure bezeichnen wollen.

Um diese Säure rein zu erhalten, wird sie in siedendem Weingeist gelöst, woraus sie sich, wenn er hinreichend wasserhaltig war, beim Erkalten grösstentheils ausscheidet. Die gelblich gefärbte Mutterlauge ist von der ausgeschiedenen Säure wie von einem Schwamm eingesaugt. Die Masse hat viel Aehnlichkeit mit transparenter Seife. Man presst zwischen feinen Leinen die Flüssigkeit ab, löst wieder in Weingeist und wiederholt diess Verfahren so lange, bis die weingeistige Lösung vollkommen farblos erscheint. Eine solche Lösung wird durch Wasser in Form von Kieselsäure-Gallerte gefällt, Bleizucker-Lösung bringt in derselben einen Niederschlag von weisser Farbe hervor, der mit Weingeist gewaschen und bei 100°C. getrocknet folgende Zusammensetzung gab:

I. 0,429 Substanz gaben 0,676 Kohlensäure und 0,205 Wasser
II. 0,114 „ „ 0,043 Bleioxyd.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zahlen:

	berechnet	gefunden
192 Aeq. Kohlenstoff	— 42,92	— 42,96
144 Aeq. Wasserstoff	— 5,36	— 5,30
48 Aeq. Sauerstoff	— 14,31	— 14,03
9 Aeq. Bleioxyd	— 37,41	— 37,71
	100,00	—100,00

$$C_{192} H_{144} O_{48}, 9 PbO = 16 [C_{12} H_9 O_3] + 9 PbO.$$

Die Gallerte selbst gab folgende Resultate bei der Analyse:

I. 0,4806 der Chiococcasäure mit Salzsäure aus der Caïncasäure dargestellt und bei 120° C. getrocknet gaben 1,2367 CO_2 und 0,3872 *Aq*.

II. 0,3135 der Substanz von einer zweiten Bereitung, bei 100° C. getrocknet gaben 0,8021 CO_2.

III. 0,5335 derselben Substanz gaben 0,4157 *Aq*.

IV. 0,2019 Chiococcasäure gaben bei 100° C. getrocknet 0,5165 CO_2 und 0,1595 *Aq*.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet:

	berechnet		gefunden		
			I.	II. u. III.	IV.
48 Aequiv. Kohlenstoff	=3600,0	— 70,07	— 70,18	— 69,78	— 69,77
35 Aequiv. Wasserstoff	= 437,5	— 8,52	— 8,95	— 8,65	— 8,78
11 Aequiv. Sauerstoff	=1100,0	— 21,41	— 20,87	— 21,57	— 21,45
	5137,5	—100,00	—100,00	—100,00	—100,00

$$C_{48} H_{35} O_{11} = 4 . (C_{12} H_9 O_3) - HO.$$

Aus reiner Caïncasäure dargestellte Gallerte im Vacuo getrocknet gab: 0,4013 Substanz 1,0065 Kohlensäure und 0,319 Wasser.

Diess entspricht der Formel:

	berechnet		gefunden
12 Aeq. Kohlenstoff	= 900,0	— 68,57	— 68,40
9 Aeq. Wasserstoff	= 112,5	— 8,57	— 8,83
3 Aeq. Sauerstoff	= 300,0	— 22,86	— 22,77
	1312,5	—100,00	—100,00

Die Säure im Vacuo getrocknet ist weiss, bei 100° C. getrocknet bekömmt sie einen Stich ins Gelbgraue.

Die Chiococcasäure ist im frisch gefällten Zustande eine der Kieselgallerte ähnliche Substanz, sie trocknet zu einer durchscheinenden hornartigen Masse ein, die sich leicht zu Pulver zerreiben lässt. Beim Erhitzen wird sie schwarz, es sublimiren glänzende Krystalle, die dem Gewichte nach sehr wenig betragen, und dann destillirt ein dickflüssiges Oel von starkem Weihrauch- und Petroleum-Geruche über. Das Destillat reagirt sauer. Die Chiococcasäure enthält die Elemente von Terpenthinöl oder einem damit isomeren Körper und Ameisensäure.

$$C_{12} H_9 O_3 = C_{10} H_8 + C_2 H_1 O_3.$$

Zieht man die Formel der Chiococcasäure von der Formel der Caïncasäure ab, so bleibt die Formel eines Kohlenhydrates über.

$$C_{16} H_{13} O_7 - C_{12} H_9 O_3 = C_4 H_4 O_4.$$

Um uns zu überzeugen, ob $C_4 H_4 O_4$ als Essigsäure oder sonst in einer ähnlichen Form in der Caïncasäure enthalten sei, wurde folgender Versuch angestellt.

Reine krystallisirte Caïncasäure wurde mit verdünnter Schwefelsäure in einem Destillirgefässe erhitzt. Es entwickelt sich hiebei weder Kohlensäure noch ein brennbares Gas. Die Flüssigkeit wurde mehrere Stunden lang im Wasserbade erhitzt, von der Gallerte abfiltrirt und mit Barytwasser versetzt. Der Niederschlag wurde von der Flüssigkeit getrennt und der gelöste überschüssige Baryt entfernt, durch Einleiten von Kohlensäure, Erhitzen der Flüssigkeit und Abfiltriren von dem kohlensauren Baryt. Die Flüssigkeit wurde im Wasserbade eingedampft, der Rückstand in Weingeist gelöst, von einigen Flocken abfiltrirt und abermals im Wasserbade zur Trockne gebracht. Es bleibt ein süsslich fad schmeckender Rückstand von schwachgelblicher Farbe, der beim Erhitzen den eigenthümlichen Geruch des gebrannten Zuckers gibt und durch sein Verhalten zu Kupfervitriol-Lösung und Kali sich als Traubenzucker zu erkennen gab.

Die Caïncasäure ist demnach eine gepaarte Verbindung von Chiococcasäure und einem Kohlenhydrat, welches Letztere durch Einwirkung von Säuren in Traubenzucker übergeführt und von der

Chiococcasäure getrennt wird. Daher kömmt es auch, dass die Caïncasäure mit Kalihydrat im Ueberschuss erwärmt den Geruch nach Metaceton von sich gibt, was bei der Chiococcasäure nicht mehr der Fall ist.

Diese Art der Zusammensetzung stellt die Caïncasäure neben das Salicin, Phlorrhyzin und Amygdalin, welche ebenfalls gepaarte Verbindungen sind, die ein Kohlenhydrat (indifferentes) enthalten.

Die Chiococcasäure steht zur Caïncasäure in demselben Verhältnisse, wie die Gallussäure zur Gerbsäure.

Caïncasäure	$= C_{16} H_{13} O_7$	Gerbsäure	$= C_{18} H_8 O_{12}$
Chiococcasäure	$= C_{12} H_9 O_3$	Gallussäure	$= C_{14} H_4 O_8$
	$C_4 H_4 O_4$		$C_4 H_4 O_4$

Wenn wir die Formeln der Säuren neben einander setzen, die in verschiedenen Pflanzen der Familie der Rubiaceen vorkommen, so stellt sich eine interessante Analogie in ihrer Constitution heraus.

$$\left.\begin{matrix}\text{Chinasäure}\\ C_{14} H_{10} O_{10}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_2 O_2\\ C_{12} H_8 O_8\end{matrix}\right.$$

Diese Gruppirung erklärt die Erscheinungen bei der trocknen Destillation, welche Wöhler untersucht hat. Die Gruppe $C_2 H_2 O_2$ zerfällt in $C_2 O_2$, welches als Kohlenoxyd entweicht, während der Wasserstoff theils zu noch unzersetzter Chinasäure tritt und diese in Benzoësäure und salicylige Säure umwandelt;

$$C_{14} H_{10} O_{10} + H_2 - 6aq = C_{14} H_6 O_4,$$

theils zu dem aus der Gruppe $C_{12} H_8 O_8$ entstandenen Chinon tritt und dieses in Hydrochinon verwandelt.

$$\left.\begin{matrix}\text{Caffegerbsäure}\\ C_{14} H_8 O_7\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_2 O_2\\ C_{12} H_6 O_5\end{matrix}\right.$$

Die Gruppe $C_2 H_2 O_2$ geht durch Oxydation in $C_2 H_1 O_2$ über und es entsteht die Viridinsäure, sie kann auch von der Gruppe $C_{12} H_6 O_5$ getrennt werden, wobei diese Letztere in $C_{12} H_5 O_6$ übergeht.

$$\left.\begin{matrix}\text{Catechusäure}\\ C_{14} H_7 O_7\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_2 H_1 O_3\\ C_{12} H_6 O_4\end{matrix}\right.$$

Durch die trockene Destillation entsteht das Brenzcatechin $C_{12} H_6 O_4$ oder $C_6 H_3 O_2$.

$$\left.\begin{matrix}\text{Caïncasäure}\\ C_{16}\,H_{13}\,O_{7}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C_{4}\;\;H_{4}\;O_{4}\\ C_{12}\,H_{9}\,O_{3}\end{matrix}\right.$$

Durch schmelzendes Alkali oder verdünnte Säuren in der Wärme wird die Chiococcasäure $C_{12}\,H_{9}\,O_{3}$ von der Gruppe $2\,.\,(C_{2}\,H_{2}\,O_{2})$ getrennt, und Letztere in Traubenzucker verwandelt oder zerstört. Auf diese Art betrachtet, besteht ein inniger Zusammenhang zwischen diesen Stoffen, so wie zwischen der Caïncasäure und Kaffegerbsäure, die in einer und derselben Pflanze neben einander vorkommen. Die Kaffegerbsäure enthält die Gruppe $C_{2}\,H_{2}\,O_{2}$, die Caïncasäure die Gruppe $2\,.\,(C_{2}\,H_{2}\,O_{2})$. Die Kaffegerbsäure enthält eine zweite Gruppe $C_{12}\,H_{6}\,O_{5}$, die Caïncasäure die Gruppe

$$C_{12}\,H_{8}\,O_{3} = C_{12}\,H_{6}\,O_{5} + 3Aq - O_{5}.$$

Unter Aufnahme von Wasser und Abscheidung von Sauerstoff geht die Kaffegerbsäure in dieser Pflanze in die Caïncasäure über.

Es bleibt noch der brechenerregende Stoff der Caïncawurzel zu untersuchen, womit wir so eben beschäftigt sind.

Herr Brendl in Starkenbach übersandte seine im Monate Mai angestellten meteorologischen Beobachtungen, welche der meteorologischen Commission zugewiesen wurden.

Das w. M., Herr Custos Kollar, erstattete nachstehende Berichte:

a) Ueber ein von Herrn Christian Brittinger, Apotheker in Steyr, an die kais. Akademie der Wissenschaften gesendetes Insect.

„Herr Apotheker Chr. Brittinger in Steyr sendet, wie aus dem nachfolgenden Schreiben hervorgeht, an die k. Akademie der Wissenschaften mehrere Individuen von einem Insect, welches sich in einigen Dörfern von Oesterreich ob der Enns als ein sehr lästiges Ungeziefer in den Häusern zeigt, bei den Landleuten unter dem Namen „Russen" bekannt ist und durch Teichgräber aus Böhmen eingeschleppt sein soll. — Herr

Brittinger erkennt in diesem Insecte ganz richtig die *Blatta Germanica* Fabr.; es ist eine Art der unter dem Namen „Kakerlaken oder Küchenschaben" bekannten Geradflügler *(Orthoptera)* und gehört allerdings gleich der bei uns häufig vorkommenden *Blatta orientalis* Lin. zu der Zahl jener Thiere, welche den Menschen in alle Klimaten begleiten, sich sowohl von verschiedenen vegetabilischen als auch animalischen Stoffen nähren, und bei allzugrosser Vermehrung, an Nahrungsmitteln, Waaren, und Stoffen aus Leder bedeutenden Schaden anrichten können. Sie kommen nicht allein in einem grossen Theile von Europa, selbst im hohen Norden in Russland, dann auch in Kleinasien, an der Nordküste von Afrika vor, sondern begleiten auch die Schiffe nach den Tropenländern, wie der schwedische Naturforscher Dr. Sundowahl[1]) berichtet. Nach den Beobachtungen des letztgenannten Naturforschers ist ein kleiner Käfer, der *Symbius blattarum*, ihr natürlicher Feind, der seine Verwandlung in den Leibern dieser Kakerlaken durchmacht und sie tödtet.

In der Nähe von Wien ist die *Blatta Germanica* noch nicht beobachtet worden, wohl aber in Schlesien und in Böhmen im Budweiser und Prachimer Kreise, wo sich die Landbewohner auf keine andere Weise von dem lästigen Insecte befreien konnten, als dass sie im Winter Thüren und Fenster durch längere Zeit geöffnet liessen.

Eine sehr umständliche Naturgeschichte dieser *Blatta* liefert der russische Naturforscher Hummel in seinen „*Essais entomol.* Nr. 1."

---

b) „Bericht über das Vorkommen einer Kakerlaken-Art im Traunkreise in Oberösterreich."

Vor ganz kurzer Zeit kam ein Landmann in meine Apotheke und verlangte ein Mittel zur Vertilgung der sogenannten Schwabenkäfer; und gab vor, dass in seiner Gegend die meisten Bauernhäuser, seit nicht langer Zeit, von einer Gattung Käfer, welche dort unter dem Namen „Russen" bekannt sind, sehr geplagt seien.

Ich stellte nun an ihn die Frage, wie denn diese sogenannten Russen in ihre Gegend gekommen seien, und er berichtete mir

---

[1]). Jsis. v. J. 1831.

Folgendes darüber: Sie seien durch Teichgräber aus Böhmen nach Oberösterreich gebracht worden, und selbe wieder durch russische Unterthanen, welche als Taglöhner zum Stöcke-Ausreitern von dortigen Glashütten-Besitzern verwendet wurden, nach Böhmen gekommen, daher sie den Namen „Russen" erhalten hätten.

Obschon mir letztere Angabe nicht wahrscheinlich vorkam, so war ich doch sehr neugierig, diese neuen Gäste näher kennen zu lernen. Ich gab nun diesem Landmanne, von ganz gesundem Hausverstande, zwei kleine Schächtelchen mit der Bitte, mir ehestens mehrere dieser Käfer lebend zu bringen; ich würde dann sehen, was es für Thierchen sind, und ihm dann vielleicht eher zur Vertreibung derselben, einen Rath ertheilen können.

In acht Tagen kam richtig der gute Mann, und brachte mir diese Thierchen lebend, ich habe dieselben beobachtet und nach Möglichkeit zu erörtern gesucht. Es zeigte sich sogleich, dass diese Gäste der Gattung *Blatta* der Hemipteren (*Ulonata* und *Rhyngota* Tab.) angehören und zwar, nach der mir wenig Hilfsquellen zu Gebothe stehenden Insecten-Abtheilung dürfte es *Blatta Germanica* sein, die Diagnose wäre folgende:

„*Blatta livida, corpore flavescente, thorace lineis duabus parallelis nigris.*"

Es folgen nebenbei in einem Schächtelchen von dieser nun ein Männchen und drei Weibchen, zur gefälligen Ansicht; wovon ein Weibchen noch ein Eier-Behältniss (Hülse) im Leibe hat, welches diese so lange aus dem Leibe hervorstehend herum zu tragen scheint, bis durch die Luft die äussere Schale etwas getrocknet und erhärtet wird; wo sie es dann fallen lässt.

Auch folgt besonders ein derlei Eier-Behältniss, in welchem, wenn man dieses in zwei gleiche Hälften theilen würde, man in jeder Hälfte achtzehn Zellen fände, in denen achtzehn weisslich-längliche Eier, ähnlich denen der Ameisen, enthalten sind.

Im Leibe der Mutter bildet sich also ein Eierkästchen, in welchem sich ihre sechs und dreissig Kinder nach und nach zu entwickeln anfangen!

Der gemeine Kakerlak (*Blatta orientalis*) hat deren nur acht Eier in jeder Hälfte, also zusammen sechszehn. Wie sehr sich diese Thiere vermehren, ist diesen Landleuten nur zu bekannt, sie halten sich vorzüglich in den hölzernen Zimmerdeckböden auf,

und wo sie sich einmal eingenistet haben, sollen sie selbst die gewöhnlichen Kakerlaken vertreiben? Sie werden übrigens eine wahre Plage der Bewohner, und man fürchtet den Besuch dieser Gäste sehr.

Verbreitet sind sie schon in mehreren Pfarreien z. B. in Pfarrkirchen, Nussbach, Kemathen bei Hall und Sirming, auch bei Gschwent, und Pfarr Konrad bei Gmunden, nach Aussage obigen Landmannes.

Wahrscheinlich dürfte es indessen sein, dass diese Kakerlaken sich wie mehrere andere Arten, als: *Blatta lapponica*, *Blatta maculata*, *Blatta perspicillata*, *Blatta sylvestris*, *etc.*, unter der Rinde in Bäumen und Wurzelstöcken der Wälder aufhalten und durch das Ausreitern der Stöcke, in denen sie sich aufgehalten haben, in die Kleider der Arbeiter gekommen sind; welche sie in die Wohnungen gebracht haben, wo sie sich eingenistet, und eingebürgert haben, und so durch die böhmischen Teichgräber, in unsere Gegend gebracht worden sind!

Custos Kollar übergab hierauf einige ihm bei seiner Durchreise durch Berlin vom Herrn Professor Ehrenberg für die kaiserl. Akademie der Wissenschaften mitgetheilte, blutroth gefleckte Brotstücke, mit der Bemerkung, dass diese rothe Färbung von der durch Ehrenberg im September des Jahres 1848 in Berlin entdeckten *Monas prodigiosa Ehrb.* herrühre, eines Infusions-Thierchens, das nur $1/_{3000}$ — $1/_{8000}$ einer Linie im Durchmesser betrage und somit 46 bis 884 Billionen dieser Thiere auf einem Kubik-Zoll Brot beisammen wohnen. Dieses Thierchen sei auch, wie Herr Ehrenberg in einer sehr gelehrten Mittheilung an die Berliner Akademie gezeigt, Ursache an dem seit alten Zeiten berühmten *Prodigium* des Blutes oder dem Blute im Brote. Aus dem Monatsberichte der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften vom September und Oktober sei zu entnehmen, dass Ehrenberg diese Erscheinung bis zum Jahre 332 vor Christi Geburt verfolgte und dass irrige Ansichten darüber häufig Anlass zum Aberglauben und zu grausamen Verfolgungen, Misshandlungen und Menschenopfern gegeben haben.

Das correspondirende Mitglied Herr Dr. Wilhelm Wertheim hielt nachfolgenden Vortrag „Ueber die Hauptresultate seiner Untersuchungen der allgemeinen Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung der festen und flüssigen Körper".

Ich bitte die Akademie um die Erlaubniss, ihr die Hauptresultate der Untersuchungen vorlegen zu dürfen, die ich in den letzten Jahren angestellt habe, und die, wenn sie auch noch kein lückenfreies Ganzes bilden, doch schon einen Gesammtüberblick gestatten. Diese Arbeiten, die ich zuvörderst blos in der Absicht angestellt hatte, die Richtigkeit einiger allgemein angenommenen Gesetze des Gleichgewichtes fester elastischer Körper zu erproben, haben nach und nach eine solche Ausdehnung gewonnen, dass sie jetzt die allgemeinen Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung der festen sowohl als der flüssigen Körper umfassen und modificiren. Bekanntlich hat das Bestreben, Chladni's Klangfiguren auf analytischem Wege zu erklären, zu der neueren mathematischen Theorie der Elasticität den Anstoss gegeben, die von Frl. Sophie Germain und von Navier begründet, durch Lamé u. Clapeyron's, Poisson's Cauchy's Duhamel's und Blanchet's Arbeiten zu ihren gegenwärtigen Ausbildungsgraden gediehen ist; durch dieselben sind die Gesetze der Elasticität auf die Gesetze der Molekularkräfte zurückgeführt, und somit ist die Erforschung der letzteren angebahnt worden.

Es war daher unumgänglich nöthig zu untersuchen, ob die aus der Theorie sich ergebenden Gesetze auch wirklich mit der Erfahrung übereinstimmen, denn diese Untersuchung war bisher nur in wenigen Fällen und immer nur mit dem offenbaren Bestreben unternommen worden, die gewünschten übereinstimmenden Resultate zu finden. Zu diesem Behufe musste vor Allem die von der vorausgegangenen mechanischen Behandlung, von der chemischen Zusammensetzung und von der Temperatur des Körpers abhängige Constante, die in alle betreffenden Formeln eingeht, der Elasticitätscoëfficient nämlich, mittelst einer von eben diesen Formeln unabhängigen Methode bestimmt werden; ich bediente mich daher ausschliesslich der linearen Ausdehnung, und die mittelst derselben erlangten Werthe der Elastici-

tätscoëfficienten, die in meinen ältern Abhandlungen enthalten sind, weichen, wie ich bald bemerkte, in vielen Fällen von denjenigen bedeutend ab, die man mittelst Methoden und mit Anwendung der aus der Theorie abgeleiteten Formeln erhält. Am auffallendsten stellte sich diese Nichtübereinstimmung bei Gelegenheit der vor Kurzem von Regnault angestellten Versuche über die Zusammdrückbarkeit der Flüssigkeiten heraus. Er bestimmte dabei die kubische Zusammdrückbarkeit der dazu verwendeten gläsernen und metallenen Piezometer, berechnete dann in jedem Falle mittelst der von Lamé entwickelten Formeln den Elasticitätscoëfficienten der betreffenden Substanz, und fand beständig grössere Werthe als die von mir für dieselben Substanzen mittelst der directen Ausdehnung bestimmten. Die Differenzen überstiegen um ein Bedeutendes die Fehlergränzen der beiderartigen Beobachtungsmethoden, und konnten daher nur der Theorie zugeschrieben werden, wodurch ich mich veranlasst sah, dieselbe einer vollständigen Prüfung zu unterwerfen.

Das einfachste und dem Experimente am leichtesten zugängiche unter den theoretisch aufgestellten Gesetzen ist wohl Poisson's bekanntes Gesetz der Volumsveränderungen fester elastischer Körper, das also lautet: Wenn man einen Cylinder oder ein Prisma seiner Länge nach ausdehnt oder zusammendrückt, so nimmt sein Volumen im ersten Falle zu, im zweiten Falle ab, und in beiden Fällen ist die proportionale Volumsveränderung gleich der Hälfte der proportionalen Längenänderung. Dieses Gesetz hatte durch ein von Cagniard-Latour angestelltes Experiment eine scheinbare Bestätigung erhalten, aber bei näherer Prüfung überzeugt man sich leicht, dass die von ihm angewandte Methode ihrer Natur nach kein genaues Resultat geben konnte.

Cagniard-Latour mass die an sich schon sehr kleine Volumsänderung, welche ein dünner Metalldraht bei seiner Verlängerung erleidet, mittelst der noch kleineren Aenderung des Niveau einer in einer engen Röhre enthaltenen Flüssigkeit, in welche der Draht eingetaucht ist; dazu kömmt noch, dass man beim Ausdehnen des Drahtes eine Flüssigkeitsschichte mitnimmt, und dass das Verhältniss des Querschnittes der Röhre zu dem des Drahtes nicht mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt werden

war; alle diese Fehlerquellen machen Cagniard-Latour's Experiment zu einem ganz unzureichenden.

Ich verfuhr nun auf folgende Art: ich bediente mich langer und dicker vierseitiger Prismen aus Kautschuk, die ich beliebig und gleichmässig verlängern, und deren Querdurchmesser bei jeder Verlängerung ich mittelst des Dickenzirkels mit hinlänglicher Genauigkeit messen konnte. Dabei ergab sich sogleich, dass die Volumsveränderung das Poisson'sche Gesetz nicht befolgt, indem die lineare Verkürzung der Seite des Querschnittes, die wir b nennen wollen, viel besser mit dem dritten als mit dem vierten Theile der betreffenden Längenausdehnung übereinstimmt, wie es doch dem Gesetze gemäss sein sollte. Ich will hier sogleich bemerken, dass auch diese Gleichung $b = \frac{\delta}{3}$ nur innerhalb gewisser Gränzen wahr ist; sobald die Längenausdehnung sehr bedeutend wird, so weichen die Volumsveränderungen des Kautschuk von obigem Gesetze auf gleiche Weise ab wie die Volumina der Gase unter starkem Drucke das Mariott'sche Gesetz zu befolgen aufhören; ich werde später Gelegenheit haben, auf diesen sehr wesentlichen Punct zurückzukommen.

Nach dieser vorläufigen Untersuchung bediente ich mich einer weniger directen aber viel genaueren von Regnault angegebenen Methode zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Längenausdehnung und der entsprechenden Volumsvergrösserung. Diese Methode besteht in der Anwendung eines langen hohlen Cylinders, der an einem Ende verschlossen ist und an dem andern Ende mit einer offenen gläsernen Capillar-Röhre in Verbindung steht. Nachdem man die Dicke der Wandung des Cylinders und seinen innern Querschnitt so wie den der Capillar-Röhre mit gehöriger Genauigkeit bestimmt hat, füllt man ihn mit Wasser so, dass dasselbe bis zu einer gewissen Höhe in die Röhre reicht; sodann belastet man den vertical hängenden Cylinder an seinem untern Ende mit Gewichten und misst mittelst zweier Cathetometer sowohl die Längenausdehnung, die er erleidet, als auch die Senkung der Flüssigkeitssäule in der Glasröhre; man erzielt auf diese Art, da der Durchmesser des Cylinders gegen den der Röhre sehr bedeutend ist, eine Messung der Volumsänderung, die noch viel genauer ist als die

Messung der Verlängerung. Ich habe diese Versuche an 3 Messing- und an 5 Glascylindern von verschiedener Wanddicke und von verschiedenem innern Durchmesser mit stufenweise steigenden Belastungen angestellt und immer dasselbe Resultat erhalten wie bei den Kautschuk-Prismen. Die Experimente geben uns somit übereinstimmend folgendes Gesetz: Die Volumsvergrösserung und die lineare Verkürzung der Transversal-Dimensionen sind einander und dem dritten Theile der longitudinalen Verlängerung gleich.

Poisson's Gesetz ist somit ungiltig, und da es ein unmittelbares Resultat der Theorie ist, so fällt dieselbe mit ihm, und der ganze Calcul müsste eigentlich von Neuem begonnen werden, und zwar mit veränderten Grundhypothesen, da die Fehlerquelle nur in diesen liegen kann. Glücklicher Weise hat nun Cauchy in dem ersten Theile seiner Untersuchungen das Problem auf eine allgemeinere und von der Molekulartheorie unabhängige Art behandelt. Er betrachtet die festen Körper nicht als Aggregate von Molekulen sondern als continuirliche Massen, und gelangt dabei zur Einführung zweier Constanten k und K, die man füglich als den linearen und den kubischen Elasticitäts-Coëfficienten bezeichnen könnte. Sollen nun Cauchy's Formeln mit denen Poisson's und Navier's übereinstimmen, so muss man $k = 2K$ setzen; sollen sie hingegen das von uns gefundene Gesetz der Volumsänderung geben, so ist man genöthigt: $k = K$ zu setzen. Substituirt man nun diese letztere Gleichung in die allgemeinen Formeln, so gelangt man zu neuen von den Naviers'schen verschiedenen Differenzialgleichungen des Gleichgewichtes und der Bewegung fester elastischer Körper.

Man sieht auf wie einfache Art ich durch die Combination des Calculs mit dem Experimente zu diesen Gleichungen gelangt bin; indessen beruhen sie doch immer auf der hypothetischen Voraussetzung Cauchy's, dass die Hauptspannungen nicht blos den linearen Ausdehnungen sondern auch den Volumsänderungen proportional seien; sie durften daher nur dann als wahr angenommen werden, wenn sie auch in allen übrigen Consequenzen mit der Erfahrung übereinstimmten, und diese Verification gab Veranlassung zu einer Reihe von Untersuchungen, die ich, um die Zeit der gelehrten Versammlung nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, nur rasch durchgehen will.

Das erste Prüfungsmittel boten mir die schon erwähnten Versuche Regnault's über die kubische Zusammdrückbarkeit der Substanz der Piezometer; führt man nämlich die Rechnungen nach den neuen Formeln aus sowohl für sphärische Piezometer als für cylindrische mit ebenen oder mit halbkugelförmigen Enden, und nimmt man darauf Rücksicht, dass die kubische Zusammdrückbarkeit der linearen gleich ist, so erhält man für die Elasticitätscoëfficienten Werthe, welche mit den durch directe Verlängerung erfundenen auf das genaueste übereinstimmen; in diesem Puncte war somit der Zwiespalt zwischen der Theorie und dem Experimente durch die blosse Aenderung in den Formeln sogleich beseitigt.

Einen zweiten Vergleichungspunct findet man in den Torsionswinkeln und in der Anzahl der drehenden Schwingungen cylindrischer und rechteckiger Stäbe: der numerische Coëfficient dieser Functionen des Elasticitätscoëfficienten erleidet gleichfalls eine Veränderung, und auch hier war die Mangelhaftigkeit der älteren Formeln schon seit längerer Zeit bemerkt worden. Schon Biot machte darauf aufmerksam, dass er bei der Berechnung von Coulomb's bekannten Torsionsversuchen, sowohl für Eisen als für Kupfer einen zu kleinen Elasticitätscoëfficienten fand, dieselbe Bemerkung machte Navier in Beziehung auf Dulcan's Resultate, und wenn man die von Beran, von Savart, von Giulio, und die in neuester Zeit von Kupffer, mit grosser Präcision angestellten Drehversuche durchgeht, so findet man, dass von ihnen Allen dasselbe gilt. Was die tonerzeugenden drehenden Schwingungen betrifft, so sollte sich ihre Schwingungszahl nach den alten Formeln zu jener des longitudinalen Tones verhalten wie 1 zu 1. 58; Savart fand jedoch das Verhältniss wie 1 zu 1. 66. Alle diese constanten Differenzen zwischen der Theorie und der Erfahrung verschwinden durch die Anwendung unserer Formeln so vollkommen, dass nur sehr kleine, innerhalb der Fehlergränzen liegende Abweichungen übrig bleiben, und man sieht, dass die älteren Formeln einen um $1/_{16}$ zu kleinen Werth des Elasticitätscoëfficienten geben mussten, eine Grösse, die durchaus nicht zu vernachlässigen ist, da sie z. B. bei dem Eisen 2500 Pfd. pr. Quadratmillimeter beträgt. Ebenso gaben meine Versuche für das Verhältniss der longitudinalen zu den drehenden Schwingungen den mit der Rechnung übereinstimmenden Werth: 1.63.

Wenden wir uns nun zu den Schwingungen runder elastischer Scheiben als drittem Vergleichungspuncte, so finden wir, dass die Experimente und Messungen, um vollkommen entscheidend zu sein, einen bis jetzt kaum erreichbaren Grad der Genauigkeit besitzen müssten. Poisson hat nämlich für die einfachsten Fälle, in welchen blos ein Knotenkreis oder mehrere concentrische Kreise entstehen, die Durchmesser derselben und die entsprechenden Schwingungszahlen durch Gleichungen ausgedrückt, die nur approximativ aufgelöst werden können. Ich berechnete nun die Werthe dieser Grössen nach beiden Hypothesen und durfte, um hinlängliche Genauigkeit zu erzielen, nur die die 14te übersteigenden Potenzen der Variablen vernachlässigen. Die experimentalen Bestimmungen der Töne und Durchmesser wurden an mehreren Scheiben von Eisen, Messing und Glas angestellt; nun liegen die durch den Calcul in beiden Fällen gegebenen Werthe einander allerdings so nahe und von dem Resultate des Experimentes häufig so fern, dass es sehr schwierig wird, ein Urtheil zu fällen; indessen stimmen doch namentlich die Tonverhältnisse besser mit unseren Zahlen als mit jenen, die man nach Poisson's Theorie erhält.

Zugleich ist es mir gelungen nachzuweisen, dass die Töne und Knotenlinien einer an einigen Puncten ihres Randes befestigten Scheibe den Uebergang bilden von den Tönen und Kreisen einer am ganzen Rande freien zu den Tönen und Kreisen einer am ganzen Rande befestigten Scheibe.

Kirchhoff hat sich vor Kurzem gleichfalls mit diesem Gegenstande beschäftiget, und nach beiden Hypothesen nicht blos die concentrischen Kreise sondern auch jene Figuren und ihre entsprechenden Töne berechnet, welche aus Kreisen und Durchmessern bestehen. Seine Resultate verglich Kirchhoff, was die Töne betrifft, mit Chladni's Experimenten, und was die Figuren betrifft, mit Strelke's genauen Messungen. Diese letzteren stimmen mit den aus meiner Hypothese berechneten Werthen besser überein als mit jenen, die sich aus Poisson's Hypothese ergeben; bei den Tönen findet scheinbar das Gegentheil Statt; jedoch ist, wie Kirchhoff selbst bemerkt, die Nichtübereinstimmung zwischen der Theorie und der Erfahrung hier überhaupt so gross, dass die Differenzen, die aus der Verschiedenheit der

Hypothesen entstehen, gegen sie verschwinden; dazu kömmt noch, dass Chladni die Töne nicht nach ihren Schwingungszahlen, sondern annähernd nach ihrem musikalischen Werthe bestimmte, und somit nicht die für unsere Frage erforderliche Genauigkeit erzielen konnte.

Wir kommen nun zu dem, wie ich glaube, wichtigsten Theile dieser Untersuchungen, nämlich zu den Folgerungen, die sich aus der Integration der veränderten Differenzialgleichungen der Bewegung ergeben. Poisson und Cauchy haben bewiesen, dass eine auf einem engen Raume umschriebene Erschütterung im Allgemeinen in unbegränzten homogenen festen Körpern zwei Wellen hervorbringen muss: eine Transversalwelle, in welcher die Schwingungsrichtung auf der Fortpflanzungsrichtung senkrecht steht und eine Longitudinalwelle, in welcher diese beiden Richtungen zusammenfallen; setzt man die Geschwindigkeit der ersteren $=1$, so soll die der letzteren $=\sqrt{3}$ sein, und man hat bisher angenommen, dass die longitudinale Welle allein eine tonerzeugende, eine sogenannte Schallwelle wäre. Ferner ist die Geschwindigkeit der Longitudinalwelle selbst eine verschiedene, je nachdem sie sich in einem Stabe, dessen Länge gegen seine Querdimensionen sehr bedeutend ist oder in einer unbegränzten Masse fortpflanzt; das Verhältniss der Geschwindigkeiten in diesen beiden Fällen sollte wie 1 zu $\sqrt{\frac{6}{5}}$ sein.

Nach unseren Formeln werden diese Verhältnisse viel einfacher: die Geschwindigkeit der Transversalwelle ist zu der der Longitudinalwelle wie 1 zu 2 und die Geschwindigkeit der linearen Longitudinalwelle zu der der kugelförmigen wie $1 : \sqrt{\frac{3}{2}}$

Es würde sich nun darum handeln, mittelst eines Experimentes zwischen den beiden Theorien zu entscheiden. Der directe Versuch könnte nur an der Erde selbst angestellt werden: man müsste an einem bestimmten Orte eine sehr heftige Erschütterung künstlich hervorbringen und in verschiedenen Distanzen von diesem Erschütterungsmittelpuncte den Durchgang der Wellen beobachten, um zu bestimmen, ob wirklich zwei Wellen entstehen und mit welcher absoluten Geschwindigkeit jede derselben fortschreitet.

Solche Erschütterungen, die künstlich kaum erzeugt werden könnten, bietet uns die Natur in den Erdbeben von selbst dar, und wirklich sind alle Beobachter heftiger Erdstösse darin einig, dass man stets deutlich zwei Bewegungen bemerkt, die mehr oder minder rasch aufeinander folgen und von welchen die eine, die horizontale, von mässigen Oscillationen begleitet ist, während die andere, die verticale, viel heftiger wirkt und Erderhebungen und Spaltungen hervorbringt; nach dem letzten Berichte der englischen Naturforschergesellschaft ist diese letztere Bewegung sogar auf offenem Meere sehr fühlbar, ein Phänomen, dessen Erklärung sich aus unsern Untersuchungen über die Schwingungsgesetze der Flüssigkeiten von selbst ergeben wird. Man begreift auch leicht, dass, wenn die Explosionen oder Erdstösse, deren jeder zwei Wellen erzeugt, etwas rasch aufeinander folgen, dann häufig eine vorausgehende Transversal- von einer nachfolgenden Longitudinalwelle eingeholt werden kann, und dass auf diese Art concentrische Kreise entstehen, in welchen durch das Zusammentreffen zweier Wellen selbst in grossen Entfernungen vom Erschütterungsmittelpuncte viel grössere Verwüstungen angerichtet werden können, als eine einzelne Welle selbst in seiner Nähe hervorzubringen im Stande wäre, wie es auch wirklich die Erfahrung zeigt. Wenden wir uns nun, ohne diesen mehr hypothetischen Theil weiter zu verfolgen, zu den positiven Thatsachen, durch die ich die Richtigkeit der oben aufgestellten Gesetze wenigstens höchst wahrscheinlich gemacht zu haben glaube.

Es ist mir gelungen, Wassersäulen in Orgelröhren mittelst eines Wasserstromes auf dieselbe Art in longitudinale Schwingungen zu versetzen, wie man Luftsäulen gewöhnlich mittelst eines Luftstroms zum Tönen bringt. Die Gesetze dieser Schwingungen sind in beiden Fällen dieselben; man konnte daher bei gehöriger Berücksichtigung der anzubringenden Correction die lineare Geschwindigkeit der longitudinalen Welle direct aus dem Experimente ableiten; und ich fand im Mittel aus sehr vielen Versuchen diese Geschwindigkeit bei der Temperatur von 15 Centesimalgraden = 1173.ᵐ4 in der Secunde, während C o l l a d o n und S t u r m im Genfersee die Schallgeschwindigkeit von 1435ᵐ gefunden hatten. Diese so ungemein bedeutende Differenz blieb

mir lange unerklärlich, bis mir endlich beifiel, die theoretisch bestimmte Relation zwischen der Geschwindigkeit der linearen und der kugelförmigen Schallfortpflanzung in festen Körpern auch auf die Flüssigkeiten auszudehnen. Multiplicirt man nämlich die gefundene lineare Geschwindigkeit mit $\sqrt{\frac{3}{2}}$, so findet man den numerischen Werth von 1437^m, der mit dem Resultate des von Colladon und Sturm angestellten Experimentes aufs genaueste übereinstimmt. So frappant nun auch diese Uebereinstimmung ist, könnte sie doch, so lange diese Thatsache isolirt dasteht, einem Zufalle oder einem Beobachtungsfehler zugeschrieben werden.

Es war daher nöthig, das Experiment an andern Flüssigkeiten zu wiederholen, nur konnte dann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei kugelförmiger Ausbreitung natürlich nicht direct bestimmt werden. Ich bediente mich daher der Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten; wenn nämlich das von uns aufgestellte Gesetz für alle Flüssigkeiten giltig ist, so muss man, um die wahre Zusammendrückbarkeit einer Flüssigkeit zu finden, in die bekannte Formel Laplace's nicht die lineare Geschwindigkeit substituiren, die uns unser Experiment gibt, sondern dieselbe vorher mit $\sqrt{\frac{3}{2}}$ mutipliciren, und dann substituiren. Während ich auf diese Art die Compressibilität einer gewissen Anzahl von Flüssigkeiten aus ihrer linearen Schallgeschwindigkeit berechnete, bestimmte Grassi dieselbe direct mit Regnault's Piezometer; und obwohl die beiden Versuchsreihen ganz unabhängig von einander und mittelst so sehr verschiedener Methoden angestellt worden waren, so stimmten die numerischen Resultate derselben doch viel genauer mit einander überein, als man es hätte erwarten können. Somit gilt unser Gesetz für alle Flüssigkeiten, und dieselben verhalten sich in Bezug auf die Schallschwingungen nicht wie die Gase sondern wie die festen Körper. Das Princip der Gleichheit des Druckes nach allen Richtungen, welches der Hydrostatik zur Grundlage dient, ist somit, wie Poisson schon vermuthete, in der Hydrodynamik nicht mehr anwendbar, sobald es sich um rasche Variationen handelt.

Diese letztere Thatsache hoffte ich mittelst eines Experimentes bestätigen zu können, das aber bisher leider nur ein negatives Resultat gegeben hat. Bekanntlich hat Biot die Entde-

kung gemacht, dass ein geradlinig polarisirter Lichtstrahl, der durch einen Glasstreifen hindurchgeht, depolarisirt wird, sobald man den Glasstreifen in longitudinale Schwingungen versetzt; bei näherer Untersuchung fand ich, dass die Depolarisation ihr Maximum erreicht, wenn die Schwingungsebene mit der Polarisationsebene einen Winkel von 45° bildet, dass sie von da an nach beiden Seiten hin abnimmt und gänzlich verschwindet, wenn der Winkel = 0 oder = 90° wird. Das Glas wird somit durch die Schwingungen und durch die sie begleitenden abwechselnden Ausdehnungen und Zusammendrückungen zum doppeltbrechenden Mittel, und nach allem Vorhergehenden konnte man vermuthen, dass dasselbe auch bei den Flüssigkeiten Statt finden würde. Ich brachte daher in den Wandungen des Wasserbehälters und der Orgelröhre vier correspondirende und durch kleine parallele Glasplatten verschlossene Oeffnungen in der Art an, dass ein Lichtstrahl senkrecht auf die Axe der Röhre durchgehen konnte. Dieser Lichtstrahl wird vor seinem Eintritte mittelst eines Nichol'schen Prisma's, dessen Hauptschnitt mit der Axe der Röhre einen Winkel von 45° bildet, polarisirt, geht dann perpendicular durch die longitudinale schwingende Flüssigkeitssäule hindurch, und wird bei seinem Austritte aus den Wasserbehälter mittelst eines doppelt brechenden Prismas analysirt. Das Experiment ist also dem Biot'schen ganz analog, und doch habe ich nie eine Spur von Deplorisation entdecken können; vielleicht ist das Phänomen so schwach, dass es nur bei Anwendung einer Flüssigkeitssäule von grossem Durchmesser bemerkbar würde.

Wie dem auch sei, so viel steht fest, dass das oben aufgestellte Verhältniss zwischen den Geschwindigkeiten der linearen und kugelförmigen Schallfortpflanzung in den Flüssigkeiten wirklich Statt findet.

Die experimentale Bewahrheitung des andern Gesetzes, welches das Verhältniss zwischen den Geschwindigkeiten der Longitudinal- und der Transversalwelle in unbegränzten Massen ausdrückt, könnte, wie wir schon bemerkt haben, nur durch genaue Beobachtungen der Erdbeben bewerkstelligt werden. Es ist kaum zu bezweifeln, dass die beiden Wellen auch in den Flüssigkeiten entstehen; die Fühlbarkeit des verticalen Stosses auf offener See so wie der Nachhall und die scheinbaren Echo, die Colladon im

Genfersee beobachtet hat, deuten darauf hin, und ich hoffe, dass es mir nicht unmöglich sein wird, directe Beobachtungen über diesen interessanten Punct in einem der grossen Seen Oesterreichs anzustellen.

Dass aber in elastischen Stäben wirklich zwei Wellen von dem gesuchten Geschwindigkeitsverhältnisse sich erzeugen, das lässt sich durch die Entstehung eines schon oft beobachteten, bisher aber unerklärten Tones beweisen. Versetzt man nämlich einen elastischen Stab von was immer für einer Form und Materie mittelst einer gewissen Art des Streichens in heftige longitudinale Schwingungen, so hört man nicht blos den longitudinalen Grundton sondern stossweise auch seine tiefere Octave.

Berücksichtigt man nun alle Umstände, von welchen die Erzeugung dieses tiefen Tones begleitet ist: die heftige Fortschleuderung des aufgestreuten Sandes, die Versetzung der Knotenlinien, die vergrösserte Entfernung derselben von einander, die Erschütterung, die man selbst in der Mitte des Stabes, an der Stelle des longitudinalen Schwingungsknotens verspürt, die Leichtigkeit, mit welcher Glasstäbe auf diese Art zerbrochen werden u. s. w., so bleibt kein Zweifel, dass es wirklich eine transversale Bewegung ist, die diesen tiefen Ton erzeugt. Uebrigens liess ich nach Duhamel's Methode die Schwingungen von dem Stabe selbst auf einen mit Russ überzogenen Glasstreifen zeichnen, und konnte so alle Combinationen der longitudinalen mit der transversalen Bewegung studiren. Savart, der sich schon mit diesem Tone beschäftigte, suchte ihn mittelst derselben begleitenden Bewegung (mouvement comomitant) zu erklären, welcher er auch das Entstehen der Knotenlinien bei dem gewöhnlichen Longitudinaltone zuschreibt; nur sollen im letztern Falle transversale Halbschwingungen, im ersteren ganze Schwingungen stattfinden. Aber diese Erklärungsart ist selbst dann ungenügend, wenn man die ganz hypothetischen Halbschwingungen als reell annimmt.

Nach Savart's Theorie könnte der tiefe Ton nur bei jenen Stäben entstehen, welche im gewöhnlichen Falle abwechselnde Knotenlinie zeigen, der Ton musste, wie schon Subuk bemerkt hat, nicht um eine sondern um zwei Octaven tiefer sein als der Longitudinalton; es ist ferner kaum zu begreifen, auf welche Art die Verstärkung der Längenschwingungen eine Transfor-

mation der transvertalen Halbschwingungen in ganze Schwingungen bewirken sollte; dazu kömmt noch, dass ich die tiefe Octave nicht blos in festen Körpern sondern auch in den Flüssigkeiten beobachtet habe, bei welchen von derartigen transversalen Ausbeugungen nicht die Rede sein kann.

Alle diese Schwierigkeiten verschwinden durch die Auffindung des richtigen Verhältnisses zwischen den Geschwindigkeiten der Longitudinal- und der Transversalwelle; der Transversalton muss um eine Octave tiefer sein als der Longitudinale, weil die entsprechende Welle sowohl in festen Körpern als in Flüssigkeiten mit der halben Geschwindigkeit fortschreitet, der aufgestreute Sand muss von der Oberfläche des Stabes im Augenblicke des Durchganges der Welle perpendiculär fortgeschleudert werden, der die Mitte des Stabes haltende Finger muss einen Stoss verspüren, da sich dort wohl ein longitudinaler aber kein transversaler Schwingungsknoten befindet; endlich müssen sich die aufeinander folgenden transversalen Wellen durch ihre Durchkreuzung in stehende Wellen verwandeln und so die Knotenlinien erzeugen, die man wirklich beobachtet.

Somit beweist das Experiment, das in Stäben jenes Verhältnisses wirklich Statt findet, welches man für unbegränzte Massen blos analytisch nachweisen konnte.

Fassen wir nun alles Gesagte zusammen, so sehen wir, dass alle Consequenzen, die sich aus den veränderten Formeln ergeben, wenn sie nur dem Experimente zugänglich waren, durch dasselbe auch wirklich ihre Bestätigung erhalten haben, während die ältere Hypothese auch nicht durch eine einzige positive Thatsache gerechtfertigt ist. Stehen somit unsere Gleichungen fest, so können wir uns derselben auch bedienen, um die Hypothesen zu prüfen, welche man der Molekulartheorie zu Grunde legt. Sollen nämlich die Formeln, welche sich aus dieser letzteren ergeben, mit denjenigen übereinstimmen, welche man erhält, wenn man die Körper als continuirliche Massen betrachtet, so muss man gewisse Bedingungsgleichungen annehmen, und combinirt man diese mit der durch das Experiment gegebenen Gleichung $k = K$, so gelangt man zu dem auffallenden Resultate, dass die Molekularkraft der 14. Potenz der Entfernung verkehrt proportional sein müsse. Dabei geräth man aber, wie Clausius

sehr richtig bemerkt hat, auf einen Widerspruch, indem dann der äussere Druck auch zu einer Function der Molekularkraft würde; somit schien es, als müsste man die bisher angenommenen Grundhypothesen verwerfen und neue aufstellen. Nun haben schon meine Anfangs erwähnten Versuche am Kautschuk gezeigt, dass das Gesetz der Volumsänderung, welches wir in dem Calcül eingeführt haben, nur so lange giltig ist als die Längenänderungen eine gewisse Gränze nicht überschreiten; so wie dieselben so bedeutend werden, dass man ihre Quadrate nicht mehr vernachlässigen kann, so hören selbst die angeführten Gesetze der Transversal-Contraction und der Volumsänderung identisch zu sein auf. Man wird daher vor Allem suchen müssen, das allgemeine Gesetz der Volumsänderungen, welches das unsrige als specieller Fall enthalten muss, aufzufinden und behufs der Erforschung der Molekularkräfte in dem Calcul einzuführen. Sollte es mir gelingen, auf diesem Wege ein neues Resultat zu erhalten, so werde ich mich beehren, dasselbe der Akademie vorzulegen.

Das wirkliche Mitglied Herr Regierungsrath A. v. Ettingshausen überreichte nachstehende zwei Noten, deren Hauptinhalt er in einem freien Vortrage erörterte.

a) Das Studium des dritten Gauss'schen Beweises der Zerlegbarkeit ganzer algebraischer Functionen in reelle Factoren (*Comment. Soc. R. Sc. Gotting. rec.* T. III, p. 135) hat mich auf eine Einkleidung desselben geführt, welche eines Platzes in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie nicht unwürdig sein dürfte.

Es sei x die irgend einer Function zu Grunde liegende Variable. Man setze

$$x = re^{i\varphi}$$

wo i statt der imaginären Einheit $\sqrt{-1}$ steht, e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen bedeutet, und r, φ reelle Grössen sind, deren erstere jeden positiven Werth haben kann, letztere aber zwischen die Grenzen 0 und π (unter π die Länge des Kreisumfanges für den Durchmesser 1 verstanden) eingeschlos-

sen ist. Die verhandene Function wird sich stets auf eine ähnliche Form bringen lassen, so dass wenn $f(x)$ diese Function verstellt,

$$f(re^{i\varphi}) = Re^{i\psi}$$

gesetzt werden kann, wobei R und ψ als reelle Functionen der von einander unabhängig gedachten Grössen r und φ erscheinen.

Bezeichnet $f'(x)$ den Differentialquotienten $\frac{\partial f(x)}{\partial x}$ so ergibt sich, wenn man die obige Gleichung ein Mal nach r, das andere Mal nach φ differenzirt,

$$f'(re^{i\varphi}) \,.\, e^{i\varphi} = \left(\frac{\partial R}{\partial r} + iR\frac{\partial \psi}{\partial r}\right)e^{i\psi}$$

$$f'(re^{i\varphi}) \,.\, ire^{i\varphi} = \left(\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi}\right)e^{i\psi} \;.$$

Hieraus folgt

$$\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = ir\left(\frac{\partial R}{\partial r} + iR\frac{\partial \psi}{\partial r}\right)$$

oder, wegen $i^2 = -1$,

$$\frac{\partial R}{\partial \varphi} + iR\frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = -rR\frac{\partial \psi}{\partial r} + ir\frac{\partial R}{\partial r},$$

mithin, weil die reellen Theile beiderseits des Gleichheitszeichens für sich, und eben so die imaginären für sich übereinstimmen müssen:

$$\frac{\partial \psi}{\partial r} = -\frac{1}{rR}\,\frac{\partial R}{\partial \varphi}, \qquad \frac{\partial \psi}{\partial \varphi} = \frac{r}{R}\,\frac{\partial R}{\partial r}.$$

Nehmen wir nun an, die vorliegende Function $f(x)$ sei von der Art, dass in dem Ausdrucke für R die Grösse φ bloss unter den Zeichen *sin* und *cos* auftritt. Diess findet Statt, wenn $f(x)$ eine ganze rationale Function von x ist, d. h. die Form

$$A_0 x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \ldots A_{n-1} x + A_n$$

hat, wobei n eine positive ganze Zahl bedeutet und die Coëfficienten A_0, A_1, A_2, ... A_{n-1}, A_n von x unabhängig sind. In solchem Falle erhält der Differentialquotient $\frac{\partial \psi}{\partial r}$ sowohl für $\varphi = 0$ als auch für $\varphi = 2\pi$ einen und denselben Werth, woraus folgt, dass das auf die so eben genannten Werthe von φ als Grenzen bezogene Integral

$$\int \frac{\partial^2 \psi}{\partial r\, \partial \varphi}\, \partial \varphi,$$

dessen unbestimmter Ausdruck $\frac{\partial\psi}{\partial r}$ ist, verschwindet, mithin auch für jeden Werth der positiven Grösse h

$$\int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial \varphi \partial r = 0$$

sein muss.

Betrachten wir jetzt dasselbe Doppelintegral bei verwechselter Ordnung der Integrationen. Aus dem obigen Ausdrucke für $\frac{\partial\psi}{\partial\varphi}$ erhellet, dass derselbe für $r = 0$, sobald $\frac{\partial R}{\partial r}$ für diese Substitution nicht unendlich wird, und R von 0 verschieden bleibt, sicher verschwindet. Bezeichnen wir nun durch H den Werth, welchen $\frac{1}{R}\frac{\partial R}{\partial r}$ für $r = h$ annimmt, so ergibt sich

$$\int_0^{2\pi} \int_0^h \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial r \partial \varphi = h \int_0^{2\pi} H \partial \varphi.$$

Lässt sich h so wählen, dass H, während die Grösse φ alle Werthe von 0 bis 2π durchlauft, stets positiv bleibt, so ist das Integral

$$\int_0^{2\pi} H \partial \varphi$$

eine von 0 verschiedene Grösse, folglich besteht zwischen den beiden Integralen

$$\int_0^h \int_0^{2\pi} \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial \varphi \partial r \quad \text{und} \quad \int_0^{2\pi} \int_0^h \frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi} \partial r \partial \varphi$$

ein Unterschied. Der Theorie der Doppelintegrale gemäss kann diess nur eintreten, wenn der Differentialquotient $\frac{\partial^2 \psi}{\partial r \partial \varphi}$ für eine innerhalb der Grenzen $r = 0$ und $r = h$, ferner $\psi = 0$ und $\psi = 2\pi$ fallende Combination von Werthen der Variablen r und ψ unendlich gross wird. Sind nun die Differentialquotienten $\frac{\partial R}{\partial r}$ und $\frac{\partial^2 R}{\partial r^2}$ keines unendlichen Werthes fähig, so muss es eine Combination von solchen Werthen der Variablen r und φ geben, für welche R, mithin auch die Function $f(re^{i\varphi})$ verschwindet.

Diese Sachlage ist bei jeder rationalen ganzen Function einer Variablen vorhanden. Setzt man nämlich in

$$f(x) = A_0 x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \ldots + A_{n-1} x + A_n$$

$x = re^{i\varphi}$, so ergibt sich nach Umsetzung der Exponentialgrössen in die entsprechenden Kreisfunctionen

$$R^2 = (A_0 r^n \cos n\varphi + A_1 r^{n-1} \cos (n-1)\varphi + \ldots + A_{n-1} r \cos \varphi)^2$$
$$+ (A_0 r^n \sin n\varphi + A_1 r^{n-1} \sin (n-1)\varphi + \ldots + A_{n-1} r \sin \varphi)^2$$
$$= A_0 r^{2n} + 2A_0 A_1 r^{2n-1} \cos (2n-1)\varphi + \ldots + A_n^2$$

also

$$R \frac{\partial R}{\partial r} = n A_0 r^{2n-1} + (2n-1) A_0 A_1 r^{2n-2} \cos (2n-1)\varphi + \ldots$$

Ist A_0 positiv, was immer vorausgesetzt werden kann, so lässt sich offenbar $r = h$ so gross wählen, dass das erste Glied dieses Ausdruckes die Summe der numerischen Werthe aller folgenden Glieder nach Lostrennung der von φ abhängenden Factoren übertrifft, mithin um so mehr, wenn genannte Factoren zurück, und die gehörigen Zeichen hergestellt werden, $R\frac{\partial R}{\partial r}$ positiv ausfällt. Dasselbe gilt daher auch für $\frac{1}{R} \frac{\partial R}{\partial r} = \frac{1}{R^2} \cdot R\frac{\partial R}{\partial r} = H$, bei jedem Werthe von φ.

„Beitrag zur Integration irrationaler Differentialformeln.

Bei der Durchsicht des Aufsatzes des Hrn. Zmurko in unsern Sitzungsberichten (Jahrgang 1849, Juni und Juli, S. 40 u. ff.), hat sich mir die Bemerkung dargeboten, dass die dort namhaft gemachten Vortheile in der Behandlung der Differentialformel $\sin \varphi^m \cos \varphi^n \, \partial \varphi$ sich bei der Integration der Formeln von der Gestalt $x^m (a + b x^n)^{\frac{p}{q}} \partial x$ von selbst darbieten, daher es nicht nöthig ist, vorerst diese in jene umzustalten. Ich will das hierauf sich Beziehende, wodurch nicht selten die Rechnung erleichtert wird, hier als eine Ergänzung des gewöhnlichen Vortrages der Lehrbücher mittheilen.

I. Die Substitution

$$a + b x^n = t^q$$

gibt

$$\int x^m (a + b x^n)^{\frac{p}{q}} \partial x = \frac{q}{nb} \int t^{p+q-1} \left(\frac{t^q - a}{b}\right)^{\frac{m+1}{n} - 1} \partial t.$$

Ist $n=2$ und m eine ungerade ganze Zahl, wofür wir $2m+1$ schreiben, so wird

$$\int x^{2m+1}(a+bx^2)^{\frac{p}{q}} = \frac{q}{2b^{m+1}}\int t^{p+q-1}(t^q-a)^m\,\partial t.$$

Ist m positiv, so erfordert also die Durchführung der Integration nichts weiter als die Entwicklung der Potenz $(t^q-a)^m$. Nach verrichteter Operation kommt $\sqrt[q]{a+bx^2}$ an die Stelle von t.

II. Mittelst der Substitution

$$a+bx^n = x^n t^q$$

erhält man

$$\int x^m(a+bx^n)^{\frac{p}{q}}\,\partial x = -\frac{q}{na}\int t^{p+q-1}\left(\frac{t^q-b}{a}\right)^{-\frac{m+1}{n}-\frac{p}{q}-1}\partial t.$$

Es sei $n=2$, $q=2$ und $m+p+1=-2g$, so wird

$$\int x^m(a+bx^2)^{\frac{p}{2}}\,\partial x = -\frac{1}{a^g}\int t^{p+1}(t^2-b)^{g-1}\,\partial t,$$

wobei

$$t=\frac{\sqrt{a+bx^2}}{x}$$

ist. Die Integration geht also hier durch blosse Entwicklung von $(t^2-b)^{g-1}$ von Statten, sobald g einen positiven ganzen Werth hat.

III. Setzt man

$$\sqrt{a+bx^2}=\sqrt{a}+xt,$$

so folgt

$$x=\frac{2\sqrt{a}\,.\,t}{b-t^2},\quad \frac{\partial x}{\partial t}=2\sqrt{a}\cdot\frac{b+t^2}{(b-t^2)^2}\quad \text{und}\quad \sqrt{a+bx^2}=\frac{b+t^2}{b-t^2}\cdot\sqrt{a}.$$

Hiedurch wird

$$\int x^m(a+bx^2)^{\frac{p}{2}}\,\partial x = 2^{m+1}a^{\frac{m+p+1}{2}}\int t^m(b+t^2)^{p+1}(b-t^2)^{-m-p-2}\,\partial t,$$

wobei

$$t=\frac{\sqrt{a+bx^2}-\sqrt{a}}{x}\quad\text{ist.}$$

IV. Setzt man

$$\sqrt{a+bx^2} = t - x\sqrt{b},$$

so wird

$$x = \frac{t^2-a}{2t\sqrt{b}}, \quad \frac{\partial x}{\partial t} = \frac{t^2+a}{2t^2\sqrt{b}} \quad \text{und} \quad \sqrt{a+bx^2} = \frac{t^2+a}{2t},$$

daher

$$\int x^m (a+bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x = 2^{-m-p-1} b^{-\frac{m+1}{2}} \int t^{-m-p-2} (t^2-a)^m (t^2+a)^{p+1} \partial t$$

wobei $\qquad t = \sqrt{a+bx^2} + x\sqrt{b}$ ist.

V. Setzt man

$$\sqrt{a-bx^2} = (\sqrt{a} + x\sqrt{b})\, t,$$

so erhält man

$$x = \frac{1-t^2}{1+t^2}\sqrt{\frac{a}{b}}, \quad \frac{\partial x}{\partial t} = -\frac{4t}{(1+t^2)^2}\sqrt{\frac{a}{b}}, \quad \sqrt{a-bx^2} = \frac{2t\sqrt{a}}{1+t^2},$$

mithin

$$\int x^m (a-bx^2)^{\frac{p}{2}} \partial x =$$

$$= -2^{p+2} a^{\frac{m+p+1}{2}} b^{-\frac{m+1}{2}} \int t^{p+1} (1-t^2)^m (1+t^2)^{-m-p-2} \partial t,$$

wobei $\qquad t = \sqrt{\frac{\sqrt{a} - x\sqrt{b}}{\sqrt{a} + x\sqrt{b}}}$ ist.

Erscheinen die Exponenten der zweigliedrigen Ausdrücke unter dem Integralzeichen positiv, so lassen sich die Integrale nach blosser Entwicklung dieser Potenzen und deren Productes darstellen. Insbesondere gibt die Formel in IV für die Annahmen $p = -1$ und $p = +1$:

$$\int \frac{x^m \partial x}{\sqrt{a-bx^2}} = \frac{1}{2^m \sqrt{b^{m+1}}} \int \frac{t^2 - a)^m \partial t}{t^{m\;\;1}}$$

$$\int x^m \sqrt{a+bx^2}\,\partial x = \frac{1}{2^{m+2}\sqrt{b^{m+1}}} \int \frac{(t^2-a)^m (t^2+a)^2}{t^{m+3}}\,\partial t,$$

wobei

$$t = \sqrt{a+bx^2} + x\sqrt{b}$$

ist.

Eben so folgt aus der Formel in III, wenn man zugleich das Zeichen von m ändert:

$$\int \frac{\partial x}{x^m \sqrt{a+bx^2}} = \frac{1}{2^{m-1}\sqrt{a^m}} \int \frac{(b-t^2)^{m-1}\,\partial t}{t^m}$$

$$\int \frac{\sqrt{a+bx^2}\,.\,\partial x}{x^m} = \frac{1}{2^{m-1}\sqrt{a^{m-2}}} \int \frac{(b+t^2)\,(b-t^2)^{m-3}\,\partial t}{t^m}$$

wobei, wie oben,

$$t = \frac{\sqrt{a+bx^2} - \sqrt{a}}{x}$$

ist.

Sitzung vom 13. Juni 1850.

Von dem Vorstande des naturhistorischen Vereines Lotos in Prag, ist ein Dankschreiben für die demselben von der Akademie zugewendete Unterstützung von 100 fl. C. M. eingegangen.

Das w. M. der Director der k. k. Sternwarte in Prag, Herr Carl Kreil, hielt folgenden Vortrag:

Ueber das auf der Prager Sternwarte aufgestellte Inductions-Inclinatorium und über ein autographes Thermometer aus Zinkstangen.

Das an der Prager Sternwarte im Verlaufe des vergangenen Winters aufgestellte und seit zwei Monaten in Thätigkeit befindliche Inductions - Inclinatorium zur Messung der Variationen der magnetischen Inclination, dessen Beschreibung und Gebrauch in Nr. 70 — 73 der von mir gegebenen Instruction zur Ausführung magnetischer Beobachtungen (Entwurf eines meteorol. Beobachtungs-Systems für die öster-

reichische Monarchie IV. Abschnitt) enthalten ist, gab Veranlassung zur Wahrnehmung einiger Umstände, deren Kenntniss den Beobachtern, welche mit der Einrichtung eines ähnlichen Apparates zu thun haben, von Nutzen sein kann.

Den Wärme-Coëfficienten suchte man dadurch zu bestimmen, dass man die beiden weichen Eisenstäbe in hohle Messingcylinder einschloss, die durch eine horizontale Röhre in Verbindung waren, und abwechselnd mit heissem und kaltem Wasser gefüllt wurden. Die ersten derartigen Temperatur-Aenderungen brachten wohl bedeutende Aenderungen in der Anziehungskraft der Stäbe hervor, allein bald zeigten sich dieselben gegen Wärmeänderung so unempfindlich, dass kein entschiedener Werth des Wärme-Coëfficienten angegeben werden konnte. Dagegen bemerkte man, auch nachdem das abwechselnde Erwärmen und Abkühlen der Eisenstäbe aufgehört hatte, eine fortwährende Zunahme der ablenkenden Kraft, ungeachtet die Stäbe während und nach der versuchten Bestimmung des Wärme-Coëfficienten ihre verticale Richtung nie geändert hatten, welche Zunahme durch 14 Tage anhielt; und als die Stäbe nach dieser Zeit, da ihre ablenkende Kraft bereits nahezu constant geworden war, aus Veranlassung einer nöthigen Abänderung am Apparate aus den Hülsen genommen, jedoch stets ihre verticale Richtung bewahrend, auf einige Stunden entfernt worden waren, äusserten sie, wieder an ihren früheren Platz gebracht, auf's Neue eine starke Zunahme der Ablenkungskraft, welche durch 16 Tage anhielt, so dass man erst nach Verlauf dieser Zeit die regelmässigen Aufzeichnungen der Inclinations-Aenderungen benützen konnte.

Der Ablenkungswinkel wurde zuerst nach dem in der obenerwähnten Instruction angedeuteten Verfahren, nämlich durch einen untergelegten Kreis, dann auch noch durch eine Hilfsscala bestimmt, welche dem Spiegel der abgelenkten Nadel so gegenüber stand, dass in dem über der Hauptscala angebrachten Fernrohre der Scalentheil S_2 derselben erschien, während man ohne den weichen Eisenstäben, also ohne Ablenkung, den Scalentheil S_1 der Hauptscala beobachtete. Ist dann S der spiegelnde Punct, so wurden die Entfernungen SS_1, SS_2, $S\ S_2$ gemessen, und durch Auflösung des Dreieckes der Ablenkungswinkel berechnet.

Der Inductions - Coëfficient wurde durch einen Magnet von 11 Par. Zoll Länge, 16 Linien Breite und 3 Linien Dicke bestimmt, welcher in einer Entfernung von $6^1/_2$ Fuss über der Nadel angebracht, eine Verstellung derselben um 41·5 Scalentheile oder 2·9 Minuten bewirkte.

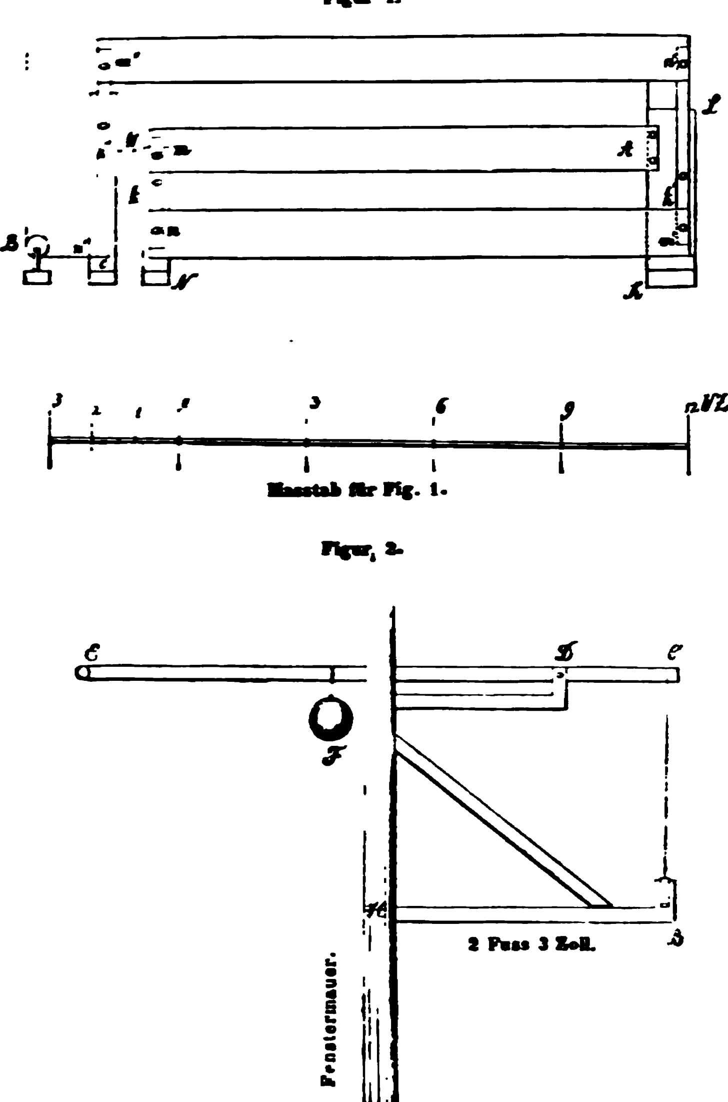
Ich theile ferner die Beschreibung eines authographen Thermometers aus Zinkstangen mit, welches nach seiner Angabe ausgeführt wurde, und nächstens aufgestellt werden wird.

Fig. 1 stellt ein Hebelsystem von drei Zinkstangen dar; in A ist die erste Stange an einem Kloben KL befestiget, und trägt an ihrem entgegengesetzten Ende in m das Messingstück mn, das sich um die am Kloben MN befestigte Achse k drehen kann, und mit zwei genau ausgedrehten Löchern m und n zwei Zapfen umfasst, von denen der eine an der ersten Zinkstange Am, der andere an der andern Zinkstange $m'n$ angebracht ist. Die erste Zinkstange ist 1 Fuss lang, 1 Zoll breit und 2 Linien dick; die zweite Zinkstange ist eben so breit und dick wie die erste, und um $^1/_2$ Zoll länger. Sie greift mit dem Zapfen m' wieder in ein genau ausgedrehtes Loch des Messingstückes $m'n'$ ein, das sich um die am Kloben KL festgemachte Achse k' drehen kann. In n' greift die dritte Zinkstange $m''n'$ ein, welche um 2 Zoll länger aber eben so breit und dick ist, als die erste, und die in m'' das dritte Messingstück $m''n''$ trägt, dessen Bewegung um die fixe Achse k'' geschieht. Es ist am entgegengesetzten Ende bei n'' mit dem Drahte in Verbindung, der sich um die Rolle B schlingt und den Zeichnungshebel in Bewegung setzt. Die Achsen- und Zapfenlöcher an den Messingstücken sind so angebracht, dass

$$nk = 3mk, \quad n'k' = 3m'k', \quad n''k'' = 3m''k''$$

Die Messingstücke stehen zwischen den Zinkstangen und den Kloben, die zweite und dritte Stange muss jede ihren eigenen Kloben haben.

Figur 1.



Der Zeichnungshebel ist aus Fig. 2 ersichtlich. Sein Ruhepunct in D ist so angebracht, dass $ED = 4.2\ CD$; in E ist der Bleistift in einer Hülse eingesteckt, die äusserlich ein Schraubengewinde hat, wie bei den anderen Authographen. Der Kloben BH, der die Rolle trägt, so wie jene, die die Zinkstangen tra-

gen (KL, MN), sind 2 Fuss, 3 Zoll von der Mauer entfernt. F ist ein Gewicht, das den Faden CBc stets gespannt hält.

Da das Zink sich für 80° R. um 0·0033 seines Volumens ausdehnt, so ist die Ausdehnung der ersten Zinkstange für 1° R. = 0·'''006, daher die Bewegung von n

für 1° R. . . . . 0·'''018
die zweite Stange nm' ist = 1·04 Fuss, ihre Ausdehnung

für 1° R. ist daher . . . . 0·0062
Bewegung von m' für 1° R. . . . . 0·0242
Bewegung von n' do. . . . . 0·0726
Stange $n'm''$ = 1'.16, daher Ausdehnung für 1° R. . . . 0·0070
Bewegung von m'' für 1° R. . . . . 0·0796
Bewegung von n'' do. . . . . 0·2388
Bewegung des Bleistiftes = (0·2388) (4.2) = 1·03 Linien.

Das Ende der Messingstange n'' muss eine kleine Rolle tragen, auf welche der Draht aufgewunden werden kann, bis er die gehörige Länge hat. Es kann an diesem Ende auch ein Zeiger angebracht werden, der auf einen Gradbogen spielt, und darauf die Temperatur angibt.

Die Zapfen sollen nicht von Stahl oder Eisen sein.

Das Thermometer ist mit einem Mantel zu bedecken, der ein freischwebendes und hervorragendes Dach hat, damit die erwärmte Luft entweichen könne. Er ist an den Kloben durch Häkchen zu befestigen.

Der hier beschriebene Apparat ist als erster Versuch in etwas grösserer Dimension ausgeführt als vielleicht nöthig ist. Hoffentlich wird er sich mit kleineren Zinkstangen, deren Anzahl auch vielleicht noch vermehrt werden kann, viel compendiöser anfertigen lassen, und kann dann durch eine feuchte Umhüllung auch zu Psychrometer-Beobachtungen dienen.

Professor Schrötter benützte diese Gelegenheit, wiederholt auf die photographischen, selbstregistrirenden Instrumente von Brooke aufmerksam zu machen, welche er in England

in Thätigkeit zu sehen Gelegenheit hatte, und bemerkte, dass er dieselben für die vollkommensten halte, die man jetzt kennt, so dass sie an keinem wohleingerichteten meteorologischen Observatorium fehlen dürfen.

Herr Jacob Schabus hielt nachstehenden Vortrag, den er durch Zeichnungen erläuterte.

„Ueber die Krystallformen des zweifach weinsauren Kalis $KO, HO, C_8 H_4 O_{10}$ und des essigsauren Kupferoxyd-Kalkes $CaO, CuO, 2C_4H_3O_3, 8HO$."

1. Das zweifach weinsaure Kali.

Dieses unter dem Namen Weinstein allgemein bekannte Salz krystallisirt im orthotypen Systeme. Es wurde diese Verbindung zwar schon von Brooke krystallographisch untersucht (Annals of Philosophy 7, 161); allein er konnte ein paar der wichtigeren Winkel wegen der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle nur sehr oberflächlich bestimmen; auch scheint er eine daran vorkommende Gestalt nicht beobachtet zu haben, denn er erwähnt derselben in der angeführten Abhandlung nicht. Ich habe daher, da ich von Herrn Prof. Dr. Redtenbacher sehr schöne Krystalle erhielt, die Messung nochmals vorgenommen. Die von mir gemessenen Winkel weichen von denen Brookes mehr weniger ab, stimmen jedoch mit denen durch Rechnung gefundenen sehr nahe überein, wesshalb ich mir erlaube, die Resultate dieser meiner Untersuchung der k. Akademie vorzulegen. — Während die gewöhnlichen Krystalle des Weinsteines höchstens halbdurchsichtig sind, zeichnen sich die, welche mir zu den Messungen dienten, durch vollkommene Durchsichtigkeit, Farblosigkeit und schönen Glasglanz aus. — Ihre Härte liegt zwischen der des Steinsalzes und Kalkspathes und beträgt etwas mehr als 2·5. — Die Dichte fand ich gleich 1·943. — Der Geschmack ist schwach süsslich zusammenziehend.

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist verschieden. Während nämlich die Flächen des Orthotypes *p* (Fig. 2 bis 11)

und die der Prismen *M* und *w* immer glatt, dabei aber, besonders die der beiden erstern Gestalten, meistens etwas gekrümmt sind, sind die Flächen *P*, welche die scharfen Axenkanten des vertikalen Prismas *M* abstumpfen, immer horizontal gestreift, was auch meistens bei denen der horizontalen Prismen *u* und *v* der Fall ist; das verticale Prisma *N* jedoch scheint fast durchgehends rauhe Begränzungsflächen zu haben, da letztere meistens fast glanzlos sind und ich nur Eine Fäche so glänzend fand, dass die Neigung derselben zu denen des Prismas *M* bestimmt werden konnte. — Die Krystalle sind in mehreren Richtungen theilbar, und zwar: senkrecht auf die Kanten des verticalen Prismas *M*, also parallel zu den als Krystallgestalt nie beobachteten Flächen $P - \infty$, ausgezeichnet; parallel zu den Flächen des horizontalen Prismas *w*, ebenfalls sehr vollkommen; parallel zu *P*, welche Theilungsrichtung jedoch schwer zu erhalten und meistens durch muschligen Bruch unterbrochen ist, unvollkommen. Der Bruch ist muschlig.

Figur 1.



Was nun die Formen der Krystalle betrifft, so sind dieselben ziemlich mannigfaltig. Oft bestehen sie nämlich aus dem in Fig. 1 besonders dargestellten, als Grundgestalt angenommenen Orthotype *p*, dem verticalen Prisma *M* und den die scharfen Kanten dieses letzteren abstumpfenden Flächen *P*, wie Fig. 2 zeigt, in welchem Falle meistens an den scharfen Axenkanten des Orthotypes die horizontalen Prismen *u*, *v* und *w* erscheinen, wodurch die Individuen ungefähr die Form Fig. 3 erhalten.

Figur 2.

Figur 3.



Es gehört jedoch zu den Seltenheiten, dass die Krystalle diese regelmässige Ausbildung besitzen, sie zeigen im Gegentheile ein sehr grosses Bestreben, Formen zu bilden, an denen gewöhnlich vier Flächen des Orthotypes — und zwar an dem Hauptpuncte (der obern Spitze) die abwechselnden und an dem Nebenpuncte (der untern Spitze) die zu den ersteren geneigten — vergrössert erscheinen, wodurch dann die andern entweder kleiner werden oder theilweise auch ganz verschwinden. Die häufigsten Fälle dieses Vorkommens sind in Fig. 4 und 5 dargestellt.

Fig. 4, *a* zeigt ein Individuum in perspectivischer Ansicht, an welchem am Hauptpuncte die Flächen *p* der einen Hälfte des Orthotypes, und zwar die der positiven (rechten) vergrössert erscheinen und zugleich die damit verbundenen des verticalen Prismas *M* sich mehr ausgedehnt haben, wie besonders aus der horizontalen Projection desselben (Fig. 4, *b*) ersichtlich ist; ausserdem befinden sich an dem Hauptpuncte noch die zwei andern Flächen *p* des Orthotypes und die beiden horizontalen Prismen *x* und *v*; auch sind an diesem Individuum die zur Axe parallelen Prismen *M* und *N* nebst der Gestalt *P* vorhanden. An dem Nebenpuncte, an welchem die Krystalle gewöhnlich aufsitzen, also selten ausgebildet erscheinen, haben sich hier alle Flächen in der Spitze vereinigt.

Figur 4, *a*.



Figur 4, *b*.



In Fig. 5 sind dieselben Krystallgestalten enthalten, nur ist an dem Hauptpuncte die eine Fläche der negativen (linken) Hälfte des Orthotypes ganz verschwunden, so wie auch die Flächen der beiden horizontalen Prismen auf dieser Seite ganz

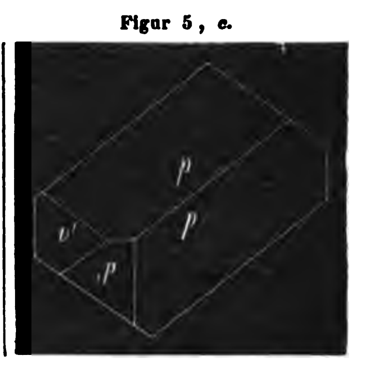
Figur 5, *a*.



fehlen und auf der andern die von *u* wegblieb, wie aus der horizontalen Projection (Fig. 5, *b*) zu ersehen ist. Am Nebenpuncte kommen, ausser dem verticalen Prisma *N*, sämmtliche Gestalten vor, die sich in Fig. 4 finden, und es sind dort die zu den am Hauptpuncte geneigten Flächen des Orthotypes vergrössert. — Fig. 5, *c* stellt die horizontale Projection des Nebenpunctes vor.

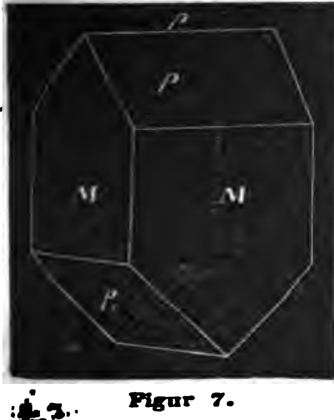
Figur 5, *b*.

Figur 5, *c*.



... manchen Fällen verschwinden, wenn sich 4 Flächen des Orthotypes vergrössern, nicht nur die 4 andern Flächen desselben, sondern auch die der horizontalen Prismen *u* und *v* des verticalen Prismas *N* und der Gestalt *P* gänzlich, wesshalb nur noch die positive (rechte) Hälfte des Orthotypes mit dem verticalen Prisma *M* in Verbindung bleibt, wie Fig. 6 zeigt.

Figur 6.



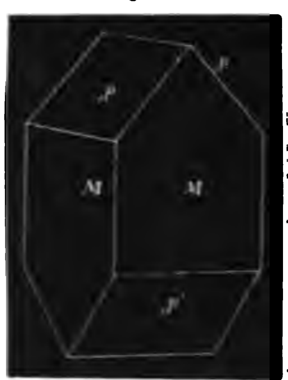
Oft endlich erscheinen nur die von 4 ungleichseitigen Dreiecken eingeschlossenen, tetraëderähnlichen Hälften des Orthotypes, wie Fig. 7 eine darstellt.

Figur 7.

Sonderbar ist der Umstand, dass bei dieser hemiëdrischen Ausbildung bald die positive (rechte), bald die negative (linke) Hälfte des Orthotypes vorherrschend erscheint. Herr Sectionsrath Haidinger fand nämlich bei der

Untersuchung dieses Salzes im vorigen Jahre, die er mir mitzutheilen die Güte hatte, mehr als 50 Individuen, an welchen die negative (linke) Hälfte vorherrschend war. Die gewöhnlichsten von ihm beobachteten Individuen stellen Fig. 8 und 9 vor. Erstere besteht aus dem verticalen Prisma *M* und der negativen (linken) Hälfte ,*p* des Orthotypes, während in Fig. 9 ausserdem noch die andere Hälfte *p*, dann ein horizontales Prisma *x*, das an den stumpfen Axenkanten des Orthotypes mit parallelen Combinationskanten erscheint, und die die scharfen Kanten des Prismas *M* abstumpfenden Flächen *P*, vorkommen. — Fig. 9, *b* zeigt die horizontale Projection dieses Individuums.

Figur 8.



Figur 9, *a*.



Figur 9, *b*.

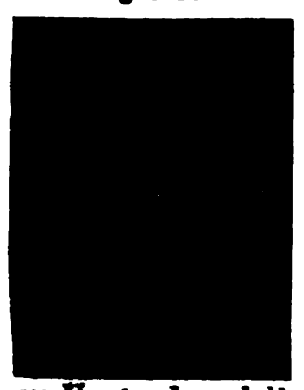


Die Krystalle, welche ich untersuchte, und wovon wohl wenigstens 60 Individuen so schön ausgebildet waren, dass ich ihre Formen genau erkennen konnte, waren sämmtliche mit der rechten Hälfte vorherrschend, was auch bei 150 Individuen vom gewöhnlichen im Handel vorkommenden Weinsteine der Fall war.

Mit dieser Eigenthümlichkeit der Ausbildung scheint auch noch das Vorkommen gewisser Gestalten im innigsten Zusammenhange zu stehen. Denn während an keinem von mir untersuchten Individuum, deren Zahl wohl 200 übersteigt und die alle die positive (rechte) Hälfte des Orthotypes vorherrschend haben, die Flächen des horizontalen Prismas *x* sich fanden, hingegen an jedem wenigstens eine, meistens beide an der scharfen Axenkante gelegenen Prismen *u* und *v* ausgebildet waren, so haben die von Haidinger beobachteten negativ (links) ausgebildeten Krystalle meistens die Flächen des horizontalen Prismas *x* und fast nie die von *u* und *v* gezeigt.

Die von **Brooke** angegebene Form ist in Fig. 10 dargestellt und bedarf, da die Flächen mit den an den früheren Combinationen vorkommenden Buchstaben bezeichnet sind, keiner weiteren Auseinandersetzung.

Figur 10.



Noch muss ich erwähnen, dass es, da die Krystalle die eben angeführte verschiedenartige Ausbildung zeigen, oft sehr schwierig ist, die richtige Stellung derselben zu finden; dass jedoch bei der Orientirung die Flächen *P*, welche meistens vorkommen und immer horizontal gestreift sind, sehr gute Dienste leisten und man sich, bei gehöriger Berücksichtigung dieses Umstandes, bald zurecht findet.

Was nun die einzelnen an den Combinationen vorkommenden Gestalten betrifft, so werden die krystallographischen Zeichen derselben die folgenden sein. (Siehe Fig. 2 bis incl. 11.)

Die	4	Flächen	p	bilden	$+\frac{P}{2}$
„	4	„	$_1p$	„	$-\frac{P}{2}$
„	4	„	x	„	$\bar{P}r$
„	4	„	w	„	$\breve{P}r$
„	4	„	v	„	$\breve{P}r+n$
„	4	„	u	„	$s(\breve{P}r+n')$
„	4	„	M	„	$P+\infty$
„	4	„	N	„	$(\breve{P}+\infty)^m$
„	2	„	P	„	$\breve{P}r+\infty$.

Die Axenverhältnisse seien

$a : b : c$ das für die Gestalt p
$a' : b' : c'$ „ „ „ „ u
$a'' : b'' : c''$ „ „ „ „ v
$a''' : b''' : c'''$ „ „ „ „ N
$a^{IV} : b^{IV} : c^{IV}$ „ „ „ „ M
$a^{V} : b^{V} : c^{V}$ „ „ „ „ w
$a^{VI} : b^{VI} : c^{VI}$ „ „ „ „ x

Von diesen Flächen liegen

$$p,\ x,\ {}_1p,\ P$$
$$p,\ w,\ {}_1p$$
$$p,\ v,\ M$$
$$p,\ u,\ N$$
$$w,\ v,\ u,\ p$$
$$M,\ N,\ P$$

in denselben Zonen.

Einzelne der oben angeführten Gestalten lassen sich unmittelbar, ohne weitere Messung oder Rechnung blos aus der Lage ihrer Combinationskanten bestimmen; andere können auf sehr einfache Weise mit Hilfe der Zonengleichung gefunden werden; bei noch andern endlich wird es nothwendig werden, die durch Messung erhaltenen Resultate zu Rathe zu ziehen.

Bestimmung der Axen des verticalen Prismas *M* und der horizontalen Prismen *x* und *w*.

Nimmt man die zwei zusammengehörigen Hälften p und ${}_1p$ des Orthotypes als Grundgestalt an, so wird, da die Flächen des horizontalen Prismas x an den stumpfen, die von w aber an den scharfen Axenkanten der Grundgestalt mit parallelen Combinationskanten erscheinen,

$$a^{V} = a^{VI} = a,$$
$$b^{V} = b$$
$$\text{und}\quad c^{VI} = c;$$

ferner wird, da die Combinationskanten, welche das Prisma M mit der Grundgestalt hervorbringt, horizontal sind

$$b^{IV} = b$$
$$\text{und}\quad c^{IV} = c$$

werden. Die Axenverhältnisse dieser Gestalten werden also durch

$$a^{IV} : b^{IV} : c^{IV} = \infty : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652 \text{ für } M$$
$$a^{V} : b^{V} : c^{V} = 1 : 1{\cdot}3565 : \infty \text{ „ } w$$
$$a^{VI} : b^{VI} : c^{VI} = 1 : \infty : 0{\cdot}9652 \text{ „ } x$$

ausgedrückt erscheinen

Bestimmung der Axen des horizontalen Prismas v.

Da die Flächen des horizontalen Prismas v mit denen des Orthotypes p und des verticalen Prismas M in einer Zone liegen, so kann das Axenverhältniss desselben mit Hilfe der Zonengleichung

$$\frac{1}{a\,b'c''} + \frac{1}{a'\,b''c} + \frac{1}{a''b\,c'} = \frac{1}{a\,b''c'} + \frac{1}{a'b\,c''} + \frac{1}{a''b'\,c}$$

gefunden werden.

Bezeichnen nämlich

$$a\,,\quad b\,,\quad c$$

die Axen der Grundgestalt p,

$$a'\,,\quad b'\,,\quad c'$$

die des horizontalen Prismas v und

$$a''\,,\quad b''\,,\quad c''$$

die des verticalen Prismas M, so erhält man, wenn man berücksichtigt, dass

$$\begin{aligned} a' &= x, \\ b' &= b, \\ c' &= \infty, \\ a'' &= \infty, \\ b'' &= -b \\ \text{und } c'' &= c \end{aligned}$$

ist,

$$\frac{1}{a\,b\,c} - \frac{1}{x\;b\;c} + \frac{1}{\infty} = -\frac{1}{\infty} + \frac{1}{x\,b\,c} + \frac{1}{\infty}$$

also

$$\frac{1}{a} = \frac{2}{x}$$

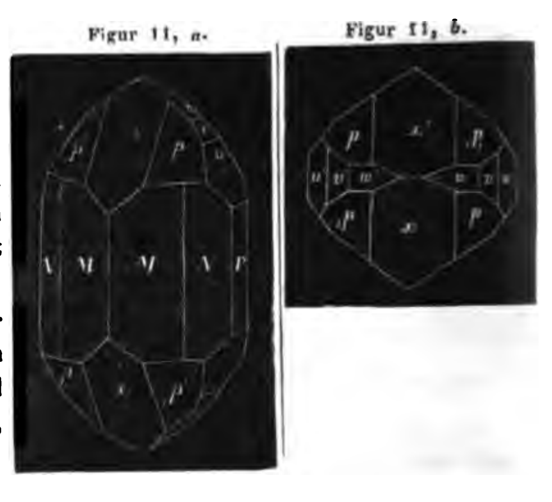
oder

$$x = 2a = a''.$$

Auch das Axenverhältniss einer der Gestalten u und N kann mit Hilfe dieser Gleichung gefunden werden. Diese Bestimmung kann man jedoch erst dann vornehmen, wenn das Axenver-

hältniss der Grundgestalt und dass einer der beiden eben genannten Prismen durch die durch Messung erhaltenen Winkel ausgemittelt wurde.

Die durch Messung bestimmten Winkel aber sind folgende (Fig. 11, *a* und *b*):



Figur 11, *a*. Figur 11, *b*.

Neigung	von	*M*	zu	*M* = 109° 8′
„	„	*M*	„	*M′* = 70° 52′
„	„	*M*	„	*P* = 125° 26′
„	„	*M*	„	*N* = 160° 30′
„	„	*N*	„	*P* = 144° 56′
„	„	*M*	„	*p* = 141° 49′
„	„	*p*	„	*p* = 76° 22′
„	„	*w*	„	*w′* = 107° 14′
„	„	*v*	„	*w* = 160° 33′
„	„	*u*	„	*v* = 169° 44′
„	„	*P*	„	*u* = 155° 40′

aus welchen berechnet wurden:

Neigung	von	*v*	zu	*P* = 145° 50′
„	„	*w*	„	*P* = 126° 23′
„	„	*N*	„	*N* = 70° 8′
„	„	*N*	„	*N′* = 109° 52′
„	„	*v*	„	*v′* = 68° 20′
„	„	*u*	„	*u′* = 48° 40′

Bezüglich der Messungen muss ich bemerken, dass selbst unter diesen schönen Krystallen nur wenige in der Art ausgebildet waren, dass sie vollkommen verlässliche Resultate gaben. Es rührt die geringe Schärfe der Kanten theils von der Krümmung der Flächen der Grundgestalt *p* und des verticalen Pris-

mas M, theils von der mehr weniger starken horizontalen Streifung her, welche an der Gestalt P immer, an den Prismen u und v meistens sich findet. Die Flächen des horizontalen Prismas w und die des verticalen N habe ich nur an Einem Krystalle von solcher Grösse und solchem Glanze gefunden, dass ich genaue Messungen vornehmen konnte, wesshalb es mir auch nicht möglich war, über die Differenz der von ihnen gebildeten Kantenwinkel Beobachtungen anzustellen. Die übrigen Kanten zeigten bei den wenigen vollkommen ausgebildeten Krystallen Abweichungen von höchstens 5 Minuten, und es wurden aus mehreren Messungen die Mittelwerthe bestimmt.

Bestimmung der Axen der Grundgestalt.

Figur 12.



Um nun aus den angeführten Winkeln das Axenverhältniss der Grundgestalt zu finden, fälle man aus dem Mittelpuncte M der Basis $BCB'C'$ (Fig. 12) auf $B'C$ die Senkrechte MD. Setzt man den Winkel, welchen die Seite BC mit der kürzern Diagonale CC' bildet, also

Winkel $MCB = MCD = m$,

die halbe grössere Diagonale $MB = b$,

„ „ kleinere „ $MC = c$,

und „ „ Linie $MD = d$,

so wird

$$b = \frac{d}{\cos m}$$

und

$$c = \frac{d}{\sin m}$$

Figur 13.



werden. Ist ferner $ADXD'$ (Fig. 13) der durch die Axe und das Loth DD' gelegte Schnitt, so wird, wenn man

die Neigung der Linie AD zur Axe $= \alpha$

und die halbe Axe $AX = a$

setzt,

$$d = a \,.\, tang\, \alpha$$

werden, wodurch die obigen Gleichungen in die

$$b = \frac{a \,.\, tang\, \alpha}{cos\, m}$$

$$\text{und} \quad c = \frac{a \,.\, tang\, \alpha}{sin\, m}$$

übergehen, durch deren Zusammenstellung die Proportion

$$a : b : c = 1 : \frac{tang\, \alpha}{cos\, m} : \frac{tang\, \alpha}{sin\, m}$$

erhalten wird.

In dieser Proportion ist

$$m = \frac{1}{2} \text{ Neigung von } M \text{ zu } M = 54^\circ\, 34'$$

und $\alpha = \frac{1}{2}$ „ „ p „ $p = 38^\circ\, 11'$

wesshalb

$$a : b : c = 1 : \frac{tang\, 38^\circ\, 11}{cos\, 54^\circ\, 34'} : \frac{tang\, 38^\circ\, 11'}{sin\, 54^\circ\, 34'}$$

also

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$$

oder

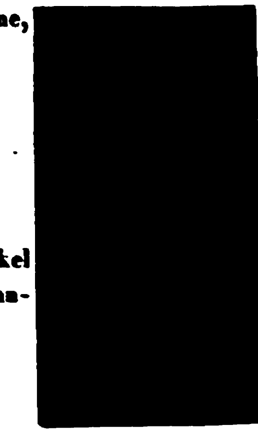
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}$$

wird, und wodurch das Axenverhältniss der Grundgestalt gegeben ist.

Bestimmung der Axen des horizontalen Prismas u.

Ist $ABXB'$ (Fig. 14) eine senkrecht auf die Kanten dieses Prismas gelegte Ebene, so wird

Figur 14.



die halbe Axe $AM = a'$,

„ „ Diagonale $BM = b' = b$

und der Winkel $AB'M = m = 65^\circ 40'$

sein, wenn nämlich m den Neigungswinkel der Prismafläche zur grösseren Diagonale anzeigt. Aus der Gleichung

$$a' = b \,.\, tang\, m = b \,.\, tang\, 65^\circ\, 40$$

wird, wenn man für b den oben gefundenen Werth substituirt

$$a' = 1{\cdot}3565 \times 2{\cdot}2113$$

oder

$$a' = 2{\cdot}9996$$

also sehr nahe

$$a' = 3$$

werden, woraus die Gleichung

$$a' : b' : c' = 3 : 1{\cdot}3565 : \infty$$

folgt.

Bestimmung des Axenverhältnisses des verticalen Prismas N.

Setzt man in die oben angeführte Zonengleichung — welche zur Bestimmung der kürzern Diagonale dieses Prismas benützt werden kann, weil die Flächen N, u und p in einer Zone liegen — in der wieder

$$a,\ b,\ c$$

die Axen der Grundgestalt p,

$$a',\ b',\ c'$$

aber die des horizontalen Prismas u und

$$a'',\ b'',\ c''$$

die des verticalen N anzeigen sollen, die Werthe

$$\begin{aligned} a' &= 3a, \\ b' &= b, \\ c' &= \infty, \\ a'' &= \infty, \\ b'' &= -b \\ \text{und} \quad c'' &= x, \end{aligned}$$

$$\frac{1}{abx} - \frac{1}{3abc} + \frac{1}{\infty} = -\frac{1}{\infty} + \frac{1}{3abx} + \frac{1}{\infty}$$

oder

$$x = 2c$$

werden, also ist das Axenverhältniss von N durch die Proportion

$$a''' : b''' : c''' = \infty : 1{\cdot}3565 : 2 \times 0{\cdot}9652$$

gegeben.

Für die Axenverhältnisse sämmtlicher vorkommenden Gestalten gelten also die folgenden Gleichungen, und zwar:

$$
\begin{array}{llllll}
a : b & : c & = 1 : & 1{\cdot}3565 : & 0{\cdot}9652 & \text{für } p \\
a' : b' & : c' & = 3 : & 1{\cdot}3565 : & \infty & \text{„ } u \\
a'' : b'' & : c'' & = 2 : & 1{\cdot}3565 : & \infty & \text{„ } v \\
a''' : b''' & : c''' & = \infty : & 1{\cdot}3565 : & 2 \times 0{\cdot}9652 & \text{„ } N \\
a^{IV} : b^{IV} & : c^{IV} & = \infty : & 1{\cdot}3565 : & 0{\cdot}9652 & \text{„ } M \\
a^{V} : b^{V} & : c^{V} & = 1 : & 1{\cdot}3565 : & \infty & \text{„ } w \\
a^{VI} : b^{VI} & : c^{VI} & = 1 : & \infty : & 0{\cdot}9652 & \text{„ } x
\end{array}
$$

Die bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten werden daher, da

$2^{n} = 2$ für v,
$2^{n'} . s = 3$ und für $2^{n'} = 4$, $s = \frac{3}{4}$ für u
und $m = 2$ für N

ist, die Werthe: $n = 1$, $n' = 2$, $s = \frac{3}{4}$ und $m = 2$ erhalten, wodurch

p durch das krystallographische Zeichen $\frac{P}{2}$

P	„	„	„	$-\frac{P}{2}$
x	„	„	„	$\overline{P}r$
w	„	„	„	$\breve{P}r$
v	„	„	„	$\breve{P}r + 1$
u	„	„	„	$\frac{3}{4}\breve{P}r + 2$
M	„	„	„	$P + \infty$
N	„	„	„	$(\breve{P} + \infty)^2$
P	„	„	„	$\breve{P}r + \infty$

ausgedrückt erscheint.

Bestimmung der Winkel der Hauptschnitte der Grundgestalt und ihrer Axenkanten.

Figur 15.



Zur vollkommenen Kenntniss der Grundgestalt wird es noch erforderlich sein, die Axenkanten derselben zu bestimmen, zu welchem Behufe die Winkel ihrer Hauptschnitte berechnet werden müssen.

Ist $ACXC'$ (Fig. 15) der durch die stumpfen Axenkanten gelegte Hauptschnitt, so wird, da

die halbe Axe $AM = a = 1$
und „ „ kl. Diag. $MC = c = 0{\cdot}9652$

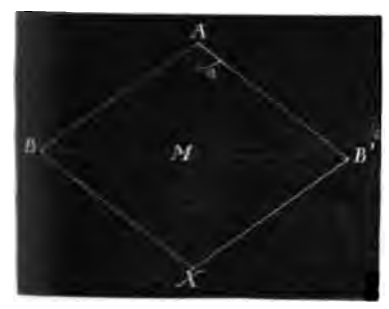
ist, wenn mit r der Neigungswinkel, welchen die stumpfe Axenkante mit der Axe bildet, bezeichnet wird,

$$tang\ r = \frac{c}{a} = 0{\cdot}9652$$

also

$$r = 43^\circ\ 59;$$

Figur 16.



ist ferner $ABXB'$ (Fig. 16) der in die scharfen Axenkanten gelegte Hauptschnitt, so wird, wenn man den Neigungswinkel, den die scharfe Axenkante mit der Axe bildet, mit n bezeichnet

$$tang\ n = \frac{b}{a} = 1{\cdot}3565$$

werden, oder

$$n = 53^\circ\ 36',$$

weil nämlich wieder

die halbe Axe $AM = a = 1$
und die halbe grössere Diag. $BM = b = 1{\cdot}3565$

ist.

Die Winkel der drei Hauptschnitte des Orthotypes sind also:

Neigung der stumpfen Axenkanten = 87° 58′
" " scharfen " = 107° 12′
und " " Seitenkanten " = 109° 8′

Denkt man sich nun ein sphärisches Dreieck, welchem die Kantenwinkel, die von den durch die scharfen und stumpfen Axenkanten gelegten Ebenen und einer Orthotypfläche gebildet werden, zukommen, so wird für dasselbe, wenn A, B und C die Winkel und α, β und γ die diesen gegenüberliegenden Seiten sind,

$$\alpha = r = 53^\circ\ 36',$$
$$\beta = n = 43^\circ\ 59'$$
und
$$C = 90^\circ\ 0'$$

sein. Setzt man diese Werthe in die beiden Formeln

$$cotg\ A = cotg\ \alpha\ sin\ \beta$$
und
$$cotg\ B = cotg\ \beta\ sin\ \alpha$$

so erhält man aus ersterer

$$log\ cogt\ A = log\ cotg\ 53^\circ\ 36' + log\ sin\ 43^\circ\ 59',$$
$$log\ cotg\ 53^\circ\ 36' = 0\cdot86762-1$$
$$+\ log\ sin\ 43^\circ\ 59' = 0\cdot84164-1$$
$$log\ cotg\ A = 0\cdot70926-1 = cotg\ 62^\circ\ 53'$$
$$A = 62^\circ\ 53' = x$$

und aus letzterer

$$log\ cotg\ B = log\ cotg\ 43^\circ\ 59' + log\ sin\ 53^\circ\ 36',$$
$$log\ cotg\ 43^\circ\ 59' = 0\cdot01542$$
$$+\ log\ sin\ 53^\circ\ 36' = 0\cdot90574-1$$
$$log\ cotg\ B = 0\cdot92116-1 = log\ cotg\ 50^\circ\ 10\cdot5,$$
also
$$B = 50^\circ\ 10\cdot5' = y.$$

Nun aber ist, wenn man die stumpfe Axenkante mit B, die scharfe mit A und die Seitenkante mit S bezeichnet

$$A = 2y,$$
$$B = 2x,$$
und
$$S = 180^\circ - \text{Kante}\ \frac{p}{p}$$

also wird

$$A = 100^\circ\ 21',$$
$$B = 125^\circ\ 46'$$
und $$S = 103^\circ\ 38'$$

werden.

Die krystallographische Beschreibung dieses Salzes ist daher die folgende:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 125^\circ\ 46'\ ;\quad 100^\circ\ 21'\ ;\quad 103^\circ\ 38'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}$$

Einfache Gestalten. $\frac{P}{2}\ (p)$; $-\frac{P}{2}\ ({}_{1}p)$; $\bar{P}r\ (x)$; $\breve{P}r\ (w)$ $\breve{P}r+1\ (v)$; $\frac{1}{2}\breve{P}r+2\ (u)$; $P+\infty\ (M)$; $(\breve{P}+\infty)^3\ (N)$; $(\breve{P}r+\infty\ (P)$.

Character der Combinationen. Hemiprismatisch mit geneigten Flächen.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{P}{2} . P+\infty$
2. $-\frac{P}{2} . P+\infty$
3. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} . P+\infty . \breve{P}r+\infty$
4. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} . \bar{P}r \cdot P+\infty . \breve{P}r+\infty$
5. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}r+1 \cdot \frac{1}{2}\breve{P}r+2 \cdot P+\infty . \breve{P}r+\infty$
6. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}r . \breve{P}r+1 \cdot \frac{1}{2}\breve{P}r+2 \cdot P+\infty \cdot \breve{P}r+\infty$
7. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}r+1 \cdot \frac{1}{2}\breve{P}r+2 \cdot P+\infty \cdot (\breve{P}+\infty)^3 \cdot \breve{P}r+\infty$
8. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}r \cdot \breve{P}r+1 \cdot \frac{1}{2}\breve{P}r+2 \cdot P+\infty(\breve{P}+\infty)^3\ \breve{P}r+\infty.$

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 125^\circ\ 46'\ ;\quad \overline{100^\circ\ 21'}\ ;\quad \overline{103^\circ\ 38'}$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{\cdot}8402} : \sqrt{0{\cdot}9316}.$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{O}{2}, \infty O$
2. $-\frac{O}{2}, \infty O$
3. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, \infty O, \infty \breve{D}$
4. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, \bar{D}, \infty O, \infty \breve{D}$
5. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, 2\breve{D}, 3\breve{D}, \infty O, \infty \breve{D}$
6. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, \breve{D}, 2\breve{D}, 3\breve{D}, \infty O, \infty \breve{D}$
7. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, 2\breve{D}, 3\breve{D}, \infty O, \infty \breve{O}2, \infty \breve{D}$
8. $\frac{O}{2}, -\frac{O}{2}, \breve{D}, 2\breve{D}, 3\breve{D}, \infty O, \infty \breve{O}2, \infty \breve{D}.$

3. Nach Naumann (Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}3565 : 0{\cdot}9652$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $\frac{P}{2} \cdot \infty P$
2. $-\frac{P}{2} \cdot \infty P$
3. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \infty P \cdot \infty \breve{P}\infty$
4. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \bar{P}\infty \cdot \infty P \cdot \infty \breve{P}\infty$
5. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot 2\breve{P}\infty \cdot 3\breve{P}\infty \cdot \infty P . \infty \breve{P}\infty$
6. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}\infty \cdot 2\breve{P}\infty \cdot 3\breve{P}\infty \cdot \infty P \cdot \infty \breve{P}\infty$
7. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot 2\breve{P}\infty \cdot 3\breve{P}\infty \cdot \infty P \cdot \infty \breve{P}2 \cdot \infty \breve{P}\infty$
8. $\frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \breve{P}\infty \cdot 2\breve{P}\infty \cdot 3\breve{P}\infty \cdot \infty P \cdot \infty \breve{P}2 \cdot \infty \breve{P}$:

II. Die Doppelverbindung von essigsaurem Kupferoxyde und essigsaurem Kalk.

Die Krystalle dieser Verbindung, welche in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt wurden, haben eine lasurblaue Farbe und einen licht-himmelblauen Strich. — Ihre Härte beträgt 2·0, und ihre Dichte 1·4206. Dieselbe wurde so wie bei der vorhergehenden Verbindung, in Naphta bei 23·5° C. bestimmt und die Dichte des Wassers bei dieser Temperatur = 1 gesetzt. — Ihr Bruch ist mehr weniger uneben, auch sind sie ausgezeichnet leicht theilbar, parallel zu den Krystallflächen *M* und *N* (Fig. 18 und 19). Es gehört diese Verbindung zu den wenigen, die im pyramidalen Systeme krystallisiren. Die Grundform ist die in (Fig. 17) besonders dargestellte gleichkantige vierseitige Pyramide. Die gewöhnlichen Formen bestehen aus den beiden vierseitigen in diagonaler Stellung befindlichen Prismen *M* und *N* dieses Systemes, und den auf diese beiden senkrechten Flächen *o*, wie Fig. 18 zeigt. Ausserdem erscheinen noch häufig an den Kanten, welche von *M* und *o* gebildet werden, die Flächen einer gleichkantigen 4-seitigen Pyramide *p*, wodurch die Krystalle die Form Fig. 19 erhalten.

Figur 17.



Figur 18. Fig. 19.



Diese Figur besteht also aus den folgenden Gestalten:

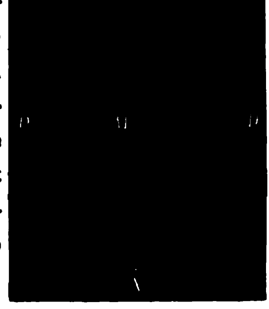
Die 2 Flächen *o* bilden $P-\infty$
„ 8 „ *p* „ P
„ 4 „ *M* „ $P+\infty$
„ 4 „ *N* „ $[P+\infty]$.

Was die Messungen betrifft, so muss ich bemerken, dass an den meisten Individuen sowohl die Flächen des Prismas *M*, als auch die von *N* mehr weniger gekrümmt waren, was auch von den Flächen *o* gilt. Der Glanz war fast an keiner Krystallfläche so stark, dass das Fadenkreuz vollständig reflectirt wurde. Die Winkel der Prismen habe ich jedoch mit Hilfe der Theilungsflächen, welche das Fadenkreuz vollkommen reflectirten, bestimmt, und es betrugen die Differenzen nicht mehr als fünf Minuten. Schwerer zu bestimmen war die Neigung der Pyramidenflächen zu denen der Prismen, da die ersteren ebenfalls nur schwachen Glanz besitzen, und in vielen Fällen nur als sehr schmale Streifen erscheinen. Nur an zwei Individuen waren sie derart ausgebildet, dass ich die Neigung zu den Flächen *o* und *p* bestimmen konnte, wobei die grösste Differenz die Grösse von 7 Minuten erreichte.

Die Neigungswinkel der einzelnen Flächen sind der Messung zu Folge (Fig. 18 und 19):

Neigung	von	*o*	zu	*M* oder *N*	= 90° 0′
"	"	*M*	"	*M*	= 90° 0′
"	"	*N*	"	*N*	= 90° 0′
"	"	*N*	"	*M*	= 135° 0′
"	"	*o*	"	*p*	= 124° 25′
"	"	*O*	"	*M*	= 145° 35′

Fig. 20.



Zur Berechnung der Axen der Grundgestalt denke man sich von der obern Spitze der gleichkantigen vierseitigen Pyramide auf die Basen der gleichschenkligen Dreiecke Senkrechte gefällt, und durch zwei solche an gegenüberliegenden Flächen sich befindende Lothe eine Ebene *ADXD′* (Fig. 20) gelegt. Nimmt man nun die Seite der horizontalen Projection der Pyramide als Einheit an, so wird

$$DM = \frac{1}{2}$$

und $$AM = \frac{a}{2}$$

wenn man nämlich

$$\text{die Axe } AX = a$$

setzt. Ist β der Neigungswinkel der Senkrechten zur Axe, so wird

$$\beta = \text{Kante } \frac{o}{p} - 90^{\circ} = 34^{\circ}\ 25'$$

und also

$$a = cotg\ 34^{\circ}\ 25'$$

oder

$$a = \sqrt{2 \cdot 1303}$$

werden.

Fig. 21.



Die Neigung der Axenkanten zur Axe wird, da in dem durch dieselben gelegten Hauptschnitte $ABXB'$ (Fig. 21)

$$AM = \frac{a}{2}$$

$$BM = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

ist, aus der Formel

$$tang\ \alpha = \frac{2}{a\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{a}$$

erhalten, wenn nämlich α der Neigungswinkel ist. Setzt man für a den Werth, so wird

$$tang\ \alpha = \sqrt{\frac{2}{2 \cdot 1303}}$$

also

$$\alpha = 44^{\circ}\ 6'$$

werden. Der von zwei an derselben Spitze einander gegenüberliegenden Axenkanten gebildete Winkel beträgt also 88° 12'.

Bezeichnet ε den Winkel an der Spitze der gleichschenkligen Dreiecke, welche die Pyramide bilden, so erhält man den Werth desselben aus der Formel

$$tang\ \frac{\varepsilon}{2} = \frac{\cos \beta}{a}$$

es wird also

$$log\ tang\ \frac{\varepsilon}{2} = log\ cos\ \beta - log\ a,$$

$$log\ cos\ \beta = \quad 0{\cdot}91643-1$$

$$-\ log\ a = -0{\cdot}16422$$

$$log\ tang \frac{\varepsilon}{2} = \quad 0{\cdot}75221-1 = log\ tang\ 29^{\circ}\ 28{\cdot}5'$$

daher

$$\frac{\varepsilon}{2} = 29^{\circ}\ 28{\cdot}5'$$

und $\varepsilon = 58^{\circ}\ 57'$

werden.

Den Winkel der Axenkante erhält man aus der Gleichung

$$cos\ A = -\frac{1}{1+a^2},$$

welche, wenn man für a den Werth substituirt, in die

$$cos\ A = -0{\cdot}31946$$

übergeht und wodurch

$$A = 108^{\circ}\ 38'$$

wird.

Die krystallographischen Angaben über dieses Salz sind also:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Gleichkantige vierseitige Pyramide

$$P = 108^{\circ}\ 38';\quad 111^{\circ}\ 10'$$

$$a = \sqrt{2{\cdot}1303}.$$

Character der Combinationen. Pyramidal.

Gewöhnliche Combinationen.

1. $P-\infty\ .\ P+\infty\ .\ [P+\infty]$
2. $P-\infty\ .\ P\ .\ P+\infty\ .\ [P+\infty]$.

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Pyramide.

$$P = 108^{\circ}\ 38';\quad 111^{\circ}\ 10'$$

$$a = \sqrt{2{\cdot}1303}.$$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $0,\ \infty P,\ \infty P'$
2. $0,\ P,\ \infty P,\ \infty P'$.

3. Nach Naumann.
(Tetragonales System.)

$a = 1{\cdot}0319$

Gewöhnliche Combinationen.

1. $0P . \infty P . \infty P\infty$
2. $0P . P . \infty P . \infty P\infty$.

Zum Schlusse muss ich noch bemerken, dass ich die Zeichnungen nach der von Haidinger beschriebenen Methode [1]) ausführe, und nur dort, wo das Axenverhältniss es unumgänglich nothwendig macht, davon abweiche.

Herr Dr. Victor Pierre zeigte ein nach seiner Idee ausgeführtes Instrument zur Bestimmung der in der Luft enthaltenen Wassermenge vor, und entwickelte die Theorie desselben in folgendem Vortrage:

„Ueber eine Methode die Spannkraft der Dämpfe in der Luft direct zu messen."

§. 1. Unter allen meteorologischen Instrumenten lassen die zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades der Luft dienenden ohne Zweifel das meiste zu wünschen übrig, indem die Verlässlichkeit der mit denselben gemachten Beobachtungen, fast möchte man sagen unverhältnissmässig weit hinter jenen zurücksteht, welche man durch Barometer und Thermometer erreichen kann. Aus diesem Grunde sind die Hygrometer von jeher Gegenstand der Untersuchungen und Bemühungen der ausgezeichnetsten Meteorologen und Physiker gewesen, ohne dass aus denselben mehr hervorgegangen wäre als die Ueberzeugung von der Unsicherheit der meisten bis jetzt angewandten Methoden, den Feuchtigkeitsgrad zu bestimmen.

Nachdem man sich bald von der Unbrauchbarkeit aller derjenigen Apparate, welche diese Grösse unmittelbar angeben sollten, überzeugt hatte, schlug man den wissenschaftlichen Weg ein, man suchte nämlich die den Feuchtigkeitsgrad bedingenden Elemente zu bestimmen.

§. 2. Unter den zu diesem Ziele führenden Methoden haben die indirecten der Beobachtung des Thaupunctes und der

---

[1]) Handbuch der bestimmenden Mineralogie von Wilhelm Haidinger, Wien 1845, pag. 61 und Poggd. Ann. ($\frac{6}{71}$, 507).

Nasskälte die schnellste Verbreitung und häufigste Anwendung gefunden, indem der directe Weg die absolute Dampfmenge in einem bestimmten Luftvolum durch die Gewichtszunahme absorbirender Substanzen (Chlorcalcium u. dgl.) zu bestimmen, einerseits zu langwierig erscheint, eine genaue Wägung erfordert, und überdiess nur ein mittleres Resultat ergeben kann. Gleichwohl hat dieses Verfahren, von den obigen Uebelständen abgesehen, den Vorzug der grössten Präcision vor allen übrigen Methoden voraus.

§. 3. Die Fehlerquellen an den sogenannten Condensations-Hygrometern hat bereits Regnault (Hygrometrische Studien Pggdff. Ann. Bd. LXV) so gründlich beleuchtet, dass eine abermalige Erörterung des Gegenstandes überflüssig erscheint, und die Verweisung auf Regnault's Abhandlung genügen dürfte. Es hat derselbe in dieser ein Instrument beschrieben, bei welchem zwar die Hauptfehlerquellen beseitigt werden, und auch die Beobachtung an Schärfe ungemein gewinnt; trotz alledem bleibt ein Uebelstand unvermeidlich, auf den übrigens schon der Erfinder selbst hingewiesen hat, nämlich der, dass man beim Gebrauche eines jeden Condensationshygrometers Tafeln der Spannkraftsmaxima des Dampfes in der Luft benöthigen würde, indessen man auf solche nur für den leeren Raum geltende Tafeln angewiesen ist.

Nun stimmen einerseits die von verschiedenen Physikern entworfenen Tafeln dieser Art so wenig überein, dass man bei Anwendung verschiedener Spannkraftstabellen auf dieselben Beobachtungsdaten, Resultate erhalten kann, die um 5 bis 8 Percent des Feuchtigkeitsgrades differiren, andererseits bleibt der Zweifel noch immer unbehoben, ob das Dalton'sche Gesetz für ein Gemenge von Luft und Wasserdampf volle Gültigkeit behalte. [1])

Regnault hat nun in letzterer Hinsicht Versuche angestellt, aus denen hervorzugehen scheint, dass die Spannung des Wasserdampfes in der Luft wirklich etwas kleiner sei als bei

---

[1]) Regnault sagt l. c. Bei hygrometrischen Beobachtungen bedarf es der Kenntniss der Spannkraft des Dampfes nicht im leeren Raume, sondern in der Luft unter dem Drucke der Atmosphäre. Nach Annahme der Physiker sind diese Spannkräfte durchaus dieselben wie im Vacuo. Vergebens habe ich in den Annalen der Wissenschaft gesucht, auf welche Versuche diese Einerleiheit begründet sei, und ich glaube nicht, dass man mittelst der in den Lehrbüchern beschriebenen Apparate hinreichend genaue Versuche anstellen könne, um hinsichtlich dieses Gegenstandes jeden Zweifel zu heben.

gleicher Temperatur im Vacuo. Da indessen die Differenzen im Ganzen nur klein sind, so gesteht R. selbst die Möglichkeit eines constanten Fehlers im Verfahren zu, dessen Ursache er jedoch nicht aufzufinden vermag [1]). (Nach Versuchen, deren Resultate ich im verflossenen Jahre mittheilen zu können die Ehre hatte, scheint jedoch für mittlere Temperaturen sich in der That keine Abweichung vom Dalton'schen Gesetze zu ergeben; für höhere Temperaturen wurden aber die Beobachtungen so unsicher, dass sich daraus keine bestimmten Schlüsse ziehen lassen.)

§. 4. Regnault wendet sich nun zu der zweiten Art der gebräuchlichen Hygrometer, nämlich zum Psychrometer; die Resultate dieser verdienstvollen Untersuchungen, welche den Meteorologen hinlänglich bekannt sein werden, haben ergeben, dass der Gebrauch des Instrumentes an viel mehr Rücksichten gebunden sei, als man bisher anzunehmen pflegte, und da man überdiess bei demselben einer Tafel der Spannkraftsmaxima bedarf, gesellt sich zu der in den sogenannten Constanten der Psychrometerformel gelegenen noch eine ähnliche und aus derselben Quelle fliessende Unsicherheit wie bei den Condensationshygrometern.

Dasselbe lässt sich von einem im J. 1841 von Majocchi bekannt gemachten Apparate sagen, den er Spannungshygrometer (igrometro a tensione) nennt, indem man an demselben untersucht, um wie viel die wirkliche Spannkraft des Dampfes vermehrt werden muss, damit derselbe das Maximum der Spannung für die herrschende Temperatur annehme. Abgesehen davon, dass man auch bei diesem Instrumente auf die Spannkraftstafeln für den leeren Raum angewiesen ist, muss durch das in der abgesperrten Luft verdampfende Wasser derselben Wärme entzogen und ihre Temperatur verringert, somit auch das Maximum der Spannkraft zu klein erhalten wer-

[1]) Eine solche könnte jedoch in der von R. unberücksichtigten Eigenschaft des Glases liegen, sich nach einer vorangegangenen Erhitzung nicht sogleich auf sein voriges Volumen zusammen zuziehen, wenn die frühere Temperatur wiederkehrt; eine Eigenschaft, die beim Thermometer durch Verrückung des Nullpunctes störend wirkt, und bei Regnault's Versuchen um so mehr von Einfluss sein konnte, als der Apparat vor der Messung der Spannkräfte der Dämpfe erhitzt, dann auf 0° abgekühlt, und wieder allmählig erwärmt wurde. Dadurch aber war das Volum nicht constant dasselbe bei Anwendung der trockenen und der mit Wasserdampf gesättigten Luft.

den. Auch geht die Dampfbildung in einem geschlossenen mit Luft erfüllten Raume so langsam vor sich, dass, will man der Sättigung der Luft mit Wasserdampf gewiss sein, man geraume Zeit wird zuwarten müssen. Indessen kann die Temperatur sich namhaft ändern, was wieder von Einfluss auf die Maximalspannung des Dampfes ist, und somit die Unsicherheit des Apparates so ziemlich ausser Zweifel stellt. (Aus diesem Grunde hat auch Poggendorff dasselbe Princip, für welches er die Priorität der Erfindung beansprucht, verlassen, indem er nicht glaubt, dass dasselbe Vorzüge vor den bisherigen habe.)

§. 5. Es blieb demnach immerhin wünschenswerth, ein Mittel zu besitzen, durch welches man die Spannkraft des Wasserdampfes in der Luft ohne die Giltigkeit des Dalton'schen Gesetzes voraussetzen zu müssen, direct zu messen im Stande ist, und der Verfasser erlaubt sich, auf ein neues hygrometrisches Verfahren hinzuweisen, welches er bereits im J. 1845 angegeben hat, ohne dass es ihm bisher möglich war, den dazu erforderlichen Apparat in entsprechender Weise, und wie er es wünschte, ausgeführt zu erhalten.

Man wird nämlich ohne Schwierigkeit zugeben, dass die Spannkraft eines Gemenges von Luft und Wasserdampf eine Summe ist von der Spannkraft der trockenen Luft, und jener, welche der Wasserdampf wirklich hat, gleichgiltig ob diese dieselbe ist, welche ihm zukäme, wenn er den Raum allein ausfüllte, oder nicht. Bringt man nun in eine abgesperrte, feuchte Luftmasse eine absorbirende Substanz, so muss die Spannkraft der Luft nach vollendeter Absorption abgenommen haben und zwar um den Betrag der Spannkraft des Dampfes. Bei der wirklichen Ausführung eines solchen Versuches stösst man auf mancherlei nicht unerhebliche Schwierigkeiten; namentlich hält es schwer, die abgesperrte, feuchte Luft ohne Volumsänderung, und ohne dass der Feuchtigkeitsgrad schon vor der eigentlichen Messung eine Verminderung erfährt, mit der absorbirenden Substanz in Contact zu bringen. In wieferne es möglich war diesen Schwierigkeiten zu begegnen, wird aus der näheren Beschreibung des Instrumentes zu entnehmen sein.

§. 6. Die beiliegende Tafel enthält eine nur skizzenhaft gehaltene Zeichnung desselben und seiner Theile; die Verhält-

nisse der Dimensionen sind nur beiläufig berücksichtigt. Fig. I. *A* ist ein weites cylindrisches Gefäss von Messing mit doppelten, eine Luftschicht zwischen sich einschliessenden Wänden, dessen Höhe mehr als das doppelte seines Durchmessers beträgt. In demselben befindet sich der untere Theil des Heberbarometers *HH*, welches mit Millimetertheilung und Mikrometerschraube versehen ist, ferner ein sehr empfindliches Thermometer, dessen langcylindrischer Quecksilberbehälter ungefähr die Mitte von *A* einnimmt, und dessen Röhre bei *GG* hervorragt. Nach unten ist das Gefäss *A*, welches wir zukünftig den Luftbehälter nennen wollen, mit einem breiten, genau geebneten Rande *CC* versehen, der auf den gleichfalls eben geschliffenen oberen Rand *DD* des Absorptionsapparates *B* luftdicht aufsitzt. Der Absorptionsapparat selbst ruht auf einem Dreifusse mit Stellschrauben, und ein an der Hülse des Barometers angebrachtes, in der Zeichnung nicht sichtbares Loth, lässt die verticale Stellung des Barometers erkennen. Durch den Boden von *B* geht ein Zapfen luftdicht hindurch, und kann von Aussen mittelst des Griffes *F* so um seine Axe gedreht werden, dass dadurch eine Communication zwischen der abgesperrten Luft und der absorbirenden Substanz hergestellt wird. Fig. 2, 3 u. 4, in denen die übereinstimmenden Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet sind, lassen das Detail der inneren Einrichtung erkennen, *AA' AA'* Fig. 2, ist der Durchschnitt des Luftbehälters, dessen äussere Wandung *LL* von der inneren *L'L'* durch eine mehrere Linien dicke Luftschicht getrennt ist, welche jedoch mit der inneren Luft nirgends communiciren kann, und nur den Zweck hat, als schlechter Wärmeleiter, die durch die Nähe des Beobachters veranlasste Temperaturs-Aenderung (in Folge der Wärmestrahlung und Mittheilung) möglichst zu beseitigen. *JJ* ist der untere Theil des Heberbarometers, das mit dem Thermometer *KK* in den auf *AA* luftdicht aufgepassten Ansatz *MM* ebenfalls luftdicht eingekittet ist. Der untere ebene Rand *A'A'* erscheint auf dem oberen Rand *BB* des in Fig. 3 und 4 abgesondert gezeichneten Absorptionsapparates aufgesetzt. Der Letztere ist in zwei durch eine breite Scheidewand getrennte Kammern *CC* abgetheilt. Durch die Scheidewand der Kammern geht die durch den Griff *H* von Aussen drehbare Achse *GG* luftdicht hindurch und trägt an ihrem oberen Ende ein Querstück *FF*,

durch welches die beiden in Charnieren beweglichen Deckel *DD* der Kammern niedergedrückt werden, während von unten in den Kammern angebrachte Federn *EE* entgegendrücken und die Deckel zu öffnen streben. Steht nun *FF* senkrecht gegen die Richtung der Scheidewand (Fig. 2 u. 4), so sind die Kammern vollständig geschlossen und von der feuchten Luft des Luftbehälters abgesperrt, dreht man aber mittelst des Griffes *H* das Querstück *FF* in die Richtung der Scheidewand, so öffnen sich die Deckel mittelst ihrer Federn und die feuchte Luft ist in Communication mit der absorbirenden Substanz gesetzt. Damit das Niederdrücken der Deckel leichter und vollständiger erfolge, sind auf denselben gegen den Rand hin gekrümmte schiefe Ebenen angebracht, auf denen die Enden des Querstückes *FF* gleiten, wie diess am besten aus den leicht verständlichen Fig. 3 u. 4 zu entnehmen ist.

§. 7. Wir wollen nun der Reihe nach alle Umstände durchgehen, welche bei der beschriebenen Einrichtung des Instrumentes von Einfluss auf die Genauigkeit der Beobachtungen sein können.

Die Besorgniss, dass, da die Deckel die Absorptionskammern nicht hermetisch schliessen, eine Absorptionswirkung schon eintreten könne, bevor noch die Luft völlig abgesperrt, oder die Messung der Spannkraft der feuchten Luft geschehen ist, erweist sich in der Erfahrung als gänzlich unbegründet, denn das Barometer ändert seinen Stand in der feuchten Luft des Behälters nicht, wenn die Deckel geschlossen sind, sinkt selbst dann nur äusserst langsam, wenn durch theilweises Drehen des Griffes *H*, die Deckel ein wenig geöffnet werden. Erst bei voller Oeffnung der Kammern beginnt jedesmal ein rasches Fallen des Quecksilbers.

Weiter kann man die Frage aufwerfen, ob die Luft durch die getroffene Anordnung des Absorptionsapparates auch vollständig und hinreichend schnell getrocknet werde: in ersterer Hinsicht glaube ich, dürfte nicht leicht ein begründeter Zweifel erhoben werden können, der letztere Umstand hingegen ist von grosser Bedeutung für die praktische Brauchbarkeit des Instrumentes, nicht nur darum, weil einerseits bei langsamer Absorption in der Temperatur der abgesperrten Luft bedeutende

Aenderungen eintreten können, die jedenfalls lästige und nicht ganz sichere Correctionen erfordern, sondern auch andererseits würde die Beobachtung selbst langwierig und unsicher, weil man den Zeitpunct nicht bestimmen kann, in welchem die Absorption vollendet ist. Wiewohl bei der mangelhaften Ausführung des Instrumentes, welches durch einen leicht zu vermeidenden Fehler [1]) nicht hinreichend luftdicht war, Versuche an demselben keine vollkommen entscheidenden Resultate geben konnten, so geht doch selbst aus diesen, so wie auch aus anderen vorher unternommenen Versuchen hervor, dass die Einwirkung von scharf getrocknetem (nicht geschmolzenem) Chlorcalcium besonders anfänglich ungemein rasch erfolgt, und die Senkung des Quecksilbers in den ersten zwei Minuten in der Folge keine sehr merkbare Aenderung erleidet.

§. 8. Ein nicht zu vermeidender Uebelstand ist der, dass der Absorptionsraum trockne Luft von der Spannung der Atmosphäre enthält, während die (trockne) Luft des Luftbehälters eine (um die Spannkraft der ihr beigemengten Wasserdämpfe) geringere Spannkraft besitzt, sich also mit jener ins Gleichgewicht setzend, nach geschehener Absorption der Dämpfe eine andere Spannkraft zeigen muss, als wenn der ganze Raum nur feuchte Luft enthalten hätte. Ist nämlich der Barometerstand B, und e die Spannkraft der Dämpfe in der Luft, so ist in der feuchten Luft: $B = b + e$; die Grösse b wird aber vom Instrumente nicht gegeben, sondern, wenn man mit v das Volum trockener Luft im Absorptionsraume, mit V jenes der feuchten im Luftbehälter bezeichnet, die Grösse:

$$B' = \frac{Bv + bV}{V + v}$$

woraus sich die Spannkraft des Dampfes

$$e = B - b = (B - B')\left(1 + \frac{v}{V}\right)$$

ergibt.

---

[1]) Es war nämlich die Fassung, welche das Barometer und Thermometer trug, auf den Deckel des Luftbehälters mittelst in diesen hineinragender Schrauben befestigt worden, durch welche, wie man sich direct überzeugte, der Luftzutritt ermöglicht war.

Wenn man nun, was immer möglich, und sogar in anderer Beziehung noch von Vortheil ist, V hinreichend gross gegen v macht, wird $\frac{v}{V}$ ein füglich zu vernachlässigender Bruch. Wenn man daher bei geräumigem Luftbehälter dafür sorgt, dass die Kammern des Absorptionsapparates nicht zu tief, und überdiess mit Chlorcalcium (oder irgend einer andern schnell absorbirenden Substanz) möglichst vollgefüllt sind, so ist die erwähnte Bedingung in völlig zureichender Weise erfüllt. Die an und für sich kleine Volumsänderung, durch das Steigen des unteren Quecksilberniveau im Barometer veranlasst, braucht bei einem nur einigermassen geräumigen Luftbehälter nicht weiter berücksichtigt zu werden, auch wird eine grössere Luftmasse von den äusseren Temperaturs-Aenderungen weniger schnell afficirt werden als eine kleinere.

Um aber den Einfluss jener Aenderungen, welche namentlich durch die Wärmestrahlung und Mittheilung von Seite des Beobachters bedingt werden, möglichst zu vermindern, wurde eben die doppelte Wand des Luftbehälters gewählt, und selbst das Absorptionsgefäss von Aussen mit einer ähnlichen Hülle (in der Zeichnung weggelassen) umgeben. Diese Vorrichtung erwies sich in der That sehr wirksam, und selbst die Berührung der äusseren Wand des Luftbehälters mit der Hand übte erst nach geraumer Zeit einen Einfluss auf das Thermometer; hatte es aber einmal einen höheren Stand angenommen, so behielt es ihn durch längere Zeit constant bei und sank dann sehr langsam [1]).

Noch bleibt zu untersuchen, ob nicht bei der Absorption des Wasserdampfes eine bedeutendere Temperaturs - Aenderung eintritt, was sogar von vorne herein einige Wahrscheinlichkeit für sich hat. Bei Anwendung von Chlorcalcium in der beschriebenen Weise ergaben sich keine so entschiedenen Resultate, dass man auf eine Temperaturs-Aenderung durch die Absorptionswirkung einen sicheren Schluss ziehen könnte. Es ergaben sich

[1]) Folgende Zahlen können zur Beurtheilung des Einflusses der Nähe des Beobachters dienen:

Zeit	innere Theile	äussere Theile	Zeit	innere Theile	äussere Theile
$9^h 20'$	21°38	21°50	1.5'	22°13	22°10
11.15'	21.38	21.70	1.38'	22.19	22.15
11.45'	21.56	21.95	2.47'	22.19	22.20

zwar jedesmal nach dem Oeffnen des Chlorcalcium - Apparates Temperaturs - Erhöhungen, die indessen sehr klein waren, zwischen 0°·07 und 0°·13 *R* schwankten und sich immer längere Zeit constant erhielten, nachdem die Absorption vollendet war.

Wenn aber, wie es durch die Erfahrung gerechtfertigt scheint, die Temperaturs - Aenderungen der eingeschlossenen Luft während der ganzen Dauer des Versuches nicht sehr bedeutend sind, und nur langsam erfolgen — kann man annehmen, dass die Temperatur an allen Stellen dieselbe sei, und dann hat die desshalb an der gefundenen Dampfspannung anzubringende Correction keine Schwierigkeiten, um so weniger, wenn man sich eine Tafel entwirft, durch welche die kleine Rechnung erspart wird.

§. 9. In der Form, wie das Instrument im vorigen beschrieben wurde, bietet noch das Barometer eine kleine Schwierigkeit dar. Der Luftbehälter ist nämlich aus Metall verfertigt, indem gläserne Wände vielleicht durch ihre hygroskopischen Eigenschaften den Feuchtigkeitsgrad der Luft ändern, bevor dieselbe noch abgesperrt ist, wovon man sich durch ein dem beschriebenen ähnliches Verfahren überzeugen könnte. Dadurch entbehrt man aber des Vortheiles, das untere Niveau des Quecksilbers beobachten zu können, was indessen nicht unumgänglich nöthig ist. Ich glaubte ein Heberbarometer einem Gefässbarometer vorziehen zu sollen, weil bei jenem die Menge der über dem Quecksilber befindlichen Luft, deren Feuchtigkeitsgrad ein anderer ist als jener der Luft im Luftbehälter, viel kleiner und ihr störender Einfluss somit verschwindend ist.

An dem wirklich ausgeführten Instrumente wurde von dem Mechaniker die Scale in halbe Millimeter getheilt, und dieselben für ganze gezählt; diese Einrichtung ist zu verwerfen, weil es bekannt ist, dass selbst bei vollkommen gleichen Durchmessern die Niveauänderungen in beiden Schenkeln eines Heberbarometers selten gleich gross sind. Es ist leicht sich davon zu überzeugen, dass in vielen Fällen eine Ungleichheit der Temperatur beider Schenkel die Ursache dieser Erscheinung ist, wiewohl auch die verschiedenen Capillaritätsverhältnisse das ihrige dazu beitragen. Man wird also jedenfalls fehlen, wenn man bloss an einem Schenkel abliest, und die Höhenänderung ver-

doppelt; es scheint mir jedoch als könne man durch ein einfaches Verfahren die directe Beobachtung des unteren Niveau umgehen, welches, da es überhaupt auf jedes Barometer angewendet werden könnte, hier nicht übergangen werden soll. Zählt man nämlich die Quecksilberhöhen von einem Nullpuncte, der tiefer liegt als der tiefste Stand, den das Niveau im offenen Schenkel überhaupt annehmen kann, und ist h die Höhe des unteren, H die des oberen Niveau, beide auf 0° reducirt, so hat man den Barometerstand:

$$b = H - h \quad \text{während}$$
$$c = H + h$$

eine constante Grösse sein muss, vorausgesetzt, dass der Durchmesser der Glasröhren als unveränderlich betrachtet werden kann; daraus ergibt sich:

$$b = 2H - c.$$

Man darf daher nur die auf 0° reducirte Ablesung am oberen Niveau verdoppeln und davon die Grösse c, subtrahiren, um den auf 0° reducirten Barometerstand zu erhalten; c selbst aber wird man im Mittel aus hinreichend vielen Beobachtungen nach der Gleichung $c = H + h$ oder aber durch Vergleichungen des Heberbarometers mit einem Normalbarometer nach der Formel $c = 2H - b$ finden können. [1]

Dadurch aber, dass wenn man an einem bestimmten Heberbarometer die Grösse c fort und fort aus den Ablesungen an beiden Schenkeln berechnet, man zuweilen Resultate erhält, die von den übrigen um Grössen differiren, welche die Fehlergränzen der Ablesung übersteigen, wird der Beweis geliefert, dass die Temperatur der Quecksilbersäule entweder nicht durchaus gleichförmig oder nicht die von dem am Instrumente angebrachten Thermometer angegebene sei.

Da in dem gegebenen Falle eine Ablesung beider Niveaus, selbst wenn man das Barometer behufs der Bestimmung von c aus dem Instrumente herausnehmen würde, immer schwer aus-

---

[1]) Bei der angenommenen Lage des Nullpunctes der Scale wird die ganze Betrachtung einfacher; das Verfahren findet jedoch mit einer geringen Aenderung auch Anwendung, wenn bei einem Heberbarometer der Nullpunct der Scale in ihrer Mitte liegt, wo die Summe der Ablesungen den Barometerstand gibt.

führbar sein wird, dürfte eine Vergleichung mit einem anderen Instrumente den Werth von c ergeben. Da nun aber $\Delta b = 2\,\Delta H$ wenn man unter $\Delta\,H$ die Differenz zweier zuvor auf 0′ reducirter Ablesungen am oberen Niveau versteht, kann man, in soferne es sich bloss um Spannkraftsänderungen handelt, diese Grösse c auch entbehren, jedoch wird es gut sein, dieselbe zu bestimmen, weil sodann das Instrument zugleich als Barometer und Hygrometer fungirt.

§. 10. Es liesse sich zwar das Barometer auch ganz entbehren, wenn man seitwärts eine zweischenkliche mit Quecksilber abgesperrte Glasröhre zur Messung der Spannkraftsänderung der abgesperrten Luft anbrächte. Dann hat man aber vor und nach der Messung dieser Grösse das Barometer zu beobachten, um nöthigenfalls eine Correction wegen Aenderung des Barometerstandes anbringen zu können, was nicht nur umständlicher ist, sondern auch zu grösseren Fehlern Veranlassung geben kann. Da man einmal das Barometer beobachten muss, so scheint es allerdings am einfachsten, dasselbe mit dem Instrumente zu verbinden.

Würde man ferner an dem Luftbehälter Hähne in geeigneter Weise anbringen, so könnte man denselben mit jedem beliebigem Gase füllen, und so den Feuchtigkeitsgrad desselben bestimmen, was bekanntermassen bei den bisher angewandten Hygrometern grosse Schwierigkeiten hat.

Was nun die Ausführung von Beobachtungen an dem angegebenen Instrumente betrifft, so unterliegen dieselben keinen Schwierigkeiten, und die Ableitung der Spannkraft des Dampfes aus den Beobachtungsdaten ist so einfach, dass wohl Jedermann, der nur einigermassen mit meteorologischen Instrumenten vertraut ist, sich des Apparates leicht wird bedienen können. Sollte sich die Temperatur während der Dauer des Versuches um dt geändert haben, so ist die gefundene Dampfspannung um den Betrag $\alpha B' dt$ zu vergrössern, wo α der bekannte Rudbergische Coëfficient ist, dt aber und somit die ganze Correction positiv oder negativ sein kann.

§. 11. Wenn nun auch die mangelhafte Ausführung des Instrumentes sichere Messungen und somit eine Vergleichung mit anderen Hygrometern noch nicht gestattete, so war es denn

doch möglich, einige Beobachtungen anzustellen, die über die Zweckmässigkeit der getroffenen Einrichtung und die Ausführbarkeit der Methode entscheiden lassen, und wenn nicht der etwas hohe Preis des Instrumentes seiner Anwendung im Wege steht, so scheint es, dass nach einigen Verbesserungen, die man etwa noch anbringen könnte, dasselbe der Beachtung der Physiker empfohlen werden dürfte.

Eine Bemerkung glaubt der Verfasser nicht unterdrücken zu sollen; es ist nämlich die, dass aus Versuchen mit dem Instrumente übereinstimmend mit jenen, welche vorläufig an einem andern Apparate angestellt wurden, um die Anwendbarkeit der Methode im Allgemeinen zu constatiren, mit Beständigkeit hervorging, dass, wenn Wasser in einem verschlossenen Raume verdampft, während gleichzeitig in demselben hygroskopische Substanzen sich befinden, das Maximum der Spannkraft so weit hinter dem bei derselben Temperatur zu erwartenden zurückbleibt, dass die Möglichkeit eines Beobachtungsfehlers ganz unwahrscheinlich wird, und man nicht zweifeln kann, dass diese Differenz von dem Verhältnisse zwischen der Menge des neugebildeten und des absorbirten Dampfes abhängig ist. Wiewohl bei der langsamen Verdampfung in verschlossenen, Luft enthaltenden Räumen sich ein solches Resultat gewissermassen voraussehen liess, so ist es doch nicht uninteressant, die Erscheinung direct zu constatiren, um so mehr als dieselbe mit der bekannten Thatsache im Zusammenhange stehen dürfte, dass Dämpfe, die sich aus verdünnter Schwefelsäure, verschiedenen Salzlösungen u. dgl. entwickeln, immer ein geringeres Spannkraftsmaximum zeigen als Dämpfe von reinem Wasser unter gleichen Umständen.

Zum Schlusse erlaubt sich der Verfasser noch darauf hinzudeuten, dass derselbe leitende Gedanke, der seinem Apparate zu Grunde liegt, auch in einer anderen Weise sich realisiren liesse, wobei man die Temperatur während der ganzen Versuchsdauer constant erhält, und die Absorption des Wasserdampfes schnell vollendet wird. Da jedoch der zu diesem Ziele führende Apparat noch nicht denjenigen Grad der Einfachheit besitzt, der denselben praktisch brauchbar machen würde, so muss er diesen Gegenstand weiteren Untersuchungen vorbehalten, soweit deren Ausführung unter den gegenwärtigen Verhältnissen in seiner Macht stehen wird.

Das w. M. Herr Sectionsrath Wilhelm Haidinger stellte nachfolgenden Antrag:

Ich bitte die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften um die Erlaubniss den Antrag zu stellen, dieselbe möge eine Commission zur Besprechung der Frage ernennen, ob und unter welchen Verhältnissen es wünschenswerth wäre, dass die Akademie naturwissenschaftliche Expeditionen in entfernte, fremde, in vieler Beziehung unbekannte Länder entsende.

Während ich selbst in der Richtung meiner Studien mehr auf die Untersuchung der Kronländer unseres eigenen Kaiserreiches, namentlich in Bezug auf das Unorganische, angewiesen bin, und daher vielleicht nicht einmal selbst ein entsprechendes Mitglied einer solchen Commission wäre, dürfte es vielleicht unbescheiden, oder selbst anmassend erscheinen, dass ich es hier wage, für einen Gegenstand das Wort zu nehmen, der in seinem Anfange schon nicht ohne bedeutende Anstrengung ins Werk gesetzt werden kann, für den Verfolg aber von ungeheurem Einflusse sein muss. Indessen ist gerade die Untersuchung der geologischen Beschaffenheit des Kaiserreiches eine solche, welche es mit sich bringt, dass man auch für andere Forschungen erst recht empfänglich wird, dass man insbesondere durch den Ausschluss des Fremden recht eigentlich zu dem Wunsche gedrängt wird, dass sich doch Jemand dieses zum Gegenstand seiner Aufgabe wähle.

Es ist unsere Pflicht, und wir erfüllen sie, die reichen Gaben unseres schönen grossen Vaterlandes durch das angestrengteste Studium näher kennen zu lernen, dazu ist die geologische Reichsanstalt gegründet. Aber wir fühlen, dass wir auch auf der herrlichen Erde mit an der Spitze der Bewegung stehen, für geistigen und materiellen Fortschritt. In dieser Beziehung sollen auch wir Antheil nehmen an der wissenschaftlichen Forschung in Ländern ausserhalb denen, welche wir die unsern nennen, die noch nicht, wenig oder ungenügend bekannt sind. Eigentliche Entdeckungsreisen, oder Reisen zu genauen Untersuchungen der Naturproducte fremder Länder, namentlich solcher, aus denen wir Producte zur Befriedigung unserer Bedürfnisse beziehen, liegen uns gewiss sehr nahe, und die

Bewohner des Kaiserreiches werden namentlich von einer kais. Akademie der Wissenschaften Ansichten über die Zweckmässigkeit oder Nothwendigkeit gewiss nicht nur erwarten, sondern auch mit Beifall und Wohlwollen aufnehmen, was immer zur Ausbreitung unserer Unternehmungen und zur Erhöhung der Stellung beitragen kann, die wir unter den Völkern des Erdballes einnehmen.

Das gleiche Gefühl war es, welches vor nicht langer Zeit in dem Vorschlage einer Weltumseglung für nautische Zwecke sich darbot. Aber es dürfte unabhängig von einer solchen wohl an der Zeit sein, dass die Akademie, vorzüglich die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, die speciellen Aufgaben, welche uns Oesterreichern bei einem solchen Unternehmen, oder einer Anzahl derselben vorläge, genauer zu erörtern. Ich wage es daher den Antrag zu stellen: Die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften möge eine Commission zu dem Zwecke ernennen, um zu erwägen, ob, unter welchen Verhältnissen und nach welchen Ländern es wünschenswerth wäre, dass wissenschaftliche insbesondere naturwissenschaftliche Expeditionen unternommen würden.

Dieser Antrag wurde von der Classe angenommen, und die Herren Haidinger, Partsch, Hyrtl, Kollar, Fenzl, Fitzinger, Heckel, Boué und Diesing zu Mitgliedern der Commission bestimmt.

Ueber Antrag des w. M. Herrn Dr. Boué, wurde Herr Professor Hyrtl, der im Begriffe steht nach England zu reisen, ersucht, im Namen der Akademie die in diesem Jahre zu Edinburgh sich versammelnde British Association zu begrüssen.

Die durch Herrn Dr. Botteri von der Insel Lesina eingesendeten Petrefacten und geognostischen Stücke werden der k. k. geologischen Reichsanstalt, die von Santorino durch das k. k. Consulat in Syra eingelangten hingegen dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete übergeben.

Sitzung vom 20. Juni 1850.

Das w. M. Herr Professor Fried. Rochleder in Prag überschickt nachfolgende Abhandlung:

Ueber ein Stearopton aus Cassiaöl.

Die Substanz, deren Untersuchung den Gegenstand der vorliegenden Notiz ausmacht, bestand aus durchsichtigen, theils farblosen, theils gelbgefärbten krystallinischen Stücken von ziemlich bedeutender Grösse, die mit einem gelbbraunen, stark nach Zimmt riechenden Oel überzogen waren.

Zur Reinigung wurden die Stücke in der kleinsten erforderlichen Menge wasserfreien Weingeistes in der Wärme gelöst. Nach dem Erkalten erstarrt die Flüssigkeit zu einer gelben, blätterigen Krystallmasse, die zwischen Löschpapier gepresst wird. Die gelbe Mutterlauge zieht sich in das Löschpapier, die Krystalle bleiben zurück, werden abermals aus wasserfreiem Alkohol umkrystallisirt und gepresst, und dieses Verfahren sieben bis ach Mal wiederholt. Die Substanz ist dann farblos, geruchlos, in Blättern von starkem Glanze krystallisirt, spröde leicht zu pulvern, knirscht zwischen den Zähnen, ist leicht schmelzbar, färbt sich beim Erhitzen, aber bald nach dem Schmelzen gelb. Im geschmolzenen Zustande stellt sie ein farbloses das Licht stark brechendes Oel dar. In einer kleinen Retorte erhitzt, zieht sie sich an den Wänden hinauf und destillirt über, ohne noch zu sieden. Das Destillat ist ein gelbes Oel, was bald zu einer festen Masse von blättriger Structur erstarrt, von gelber Farbe, die von einer theilweisen Zersetzung herrührt.

In Schwefelsäure löst sich dieser Körper mit sattgelber Farbe auf und wird durch Wasser daraus gefällt.

Die Substanz geschmolzen, nach dem Erstarren gepulvert und im Vacuo getrocknet gab mit chromsaurem Bleioxyd und vorgelegtem Kupferoxyd verbrannt, folgende Zusammensetzung:

I. 0,2081 Substanz gaben 0,575 CO_2 und 0,1285 *Aq.*
II. 0,2400 „ „ 0,660 CO_2 „ 0,147 *Aq.*
III. 0,2196 „ „ 0,6059 CO_2 „ 0,1352 *Aq.*

Diess entspricht folgender Formel:

		berechnet		gefunden	
			I.	II.	III.
28 Aequiv. Kohlenstoff =	2100,0	75,33	75,35	75,00	75,24
15 „ „ Wasserstoff =	187,5	6,72	6,86	6,80	6,83
5 „ „ Sauerstoff =	500,0	17,95	17,79	18,20	17,93
	2787,5	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Formel $C_{28} H_{15} O_5$ lässt sich betrachten [1] als die eines Hydrates $= 2(C_{14} H_7 O_2) + HO$. $C_{14} H_7 O_2$ ist ein Körper, der sich in seiner Zusammensetzung von dem Bittermandelöl nur durch einen Mehrgehalt von einem Aequivalente Wasserstoff unterscheidet. Wird das Stearopten, welches wir in Beziehung auf seine Zusammensetzung Benzhydrol nennen wollen, mit Kalilauge in einem Gefässe gekocht, welches mit einem Apparate zur Verdichtung der flüchtigen Producte verbunden ist, so erhält man ein trübes Wasser und Tropfen eines schweren, im Wasser untersinkenden Oels, von lichtgelber Farbe und angenehmen Geruch nach einer Emulsion von süssen Mandeln. Um die Einwirkung vollkommen zu machen, wurde das Destillat von Neuem mit Kalilauge vermischt und destillirt. Das flüchtige ölartige Product wurde über Chlorcalcium getroknet, für sich rectificirt und wie die obige Verbindung analysirt:

I. 0,248 Substanz gaben 0,6335 CO_2 und 0,135 *Aq*.
II. 0,306 „ „ 0,781 CO_2 „ 0,175 *Aq*.

Diess entspricht auf 100 Theile berechnet folgender Zusammensetzung:

		berechnet	gefunden	
			I.	II.
42 Aequivalente Kohlenstoff	3150,0	69,61	69,66	69,60
22 „ Wasserstoff	275,0	6,08	6,05	6,32
11 „ Sauerstoff	1100,0	24,31	24,29	24,08
	4525,0	100,00	100,00	100,00

Die Formel $C_{42} H_{22} O_{11}$ lässt sich zerlegen in

$$2\,(C_{14} H_6 O_3, HO) + C_{14} H_7 O_2,\ HO.$$

[1]) $C_{28} H_{15} O_5$ lässt sich betrachten als $C_{14} H_7 O_2 + C_{14} H_8 O_2$, das letztere Glied wäre der Alkohol der Benzoësäure, deren Aldehyd das Bittermandelöl ist, die Zersetzungsproducte rechtfertigen aber diese Annahme nicht.

Es erklärt sich die Entstehung dieses Körpers aus dem Benzhydrol leicht und einfach. Zwei Aequivalente $C_{14}H_7O_2$ verlieren jedes ein Aequivalent Wasserstoff und nehmen ein Aequivalent Sauerstoff an dessen Stelle auf, der abgeschiedene Wasserstoff nimmt Sauerstoff auf, das gebildete Wasser bleibt mit dem Körper $C_{14}H_6O_3$ in Verbindung. Zwei Aequivalente des Körpers $C_{14}H_6O_3$, HO treten mit einem Aequivalente $C_{14}H_7O_2 + HO$ zusammen, und geben die obige Verbindung.

Die Gruppe $C_{14}H_6O_3$, HO steht zum Benzhydrol in einem ähnlichen Verhältnisse wie die Benzoësäure zum Bittermandelöl. Wenn wir sie mit dem Namen Hydrobenzoësäure oder Benzhydrolsäure bezeichnen, um anzudeuten, dass sie sich nur durch einen Mehrgehalt von einem Aequivalente Wasserstoff von der Benzoësäure unterscheidet, so müsste das oben beschriebene ölartige Product benzhydrolsaures Benzhydrol genannt werden, die Verbindung würde in gewisser Hinsicht im Analogon des benzoësauren Bittermandelöls sein.

Bei der Einwirkung des Kali und der Luft auf das Benzhydrol entsteht neben diesem Producte nur noch eine kleine Menge eines braunen klebenden Harzes, welches bei der Kalilauge zurückbleibt.

Mit Salpetersäure übergossen, färbt sich das Benzhydrol sogleich gelb, auch wenn die Säure verdünnt ist, es schmilzt zu einem Oele, welches auf der Salpetersäure schwimmt. Wendet man eine concentrirte Säure an und erwärmt, so entsteht eine energische Reaction, es entwickelt sich eine grosse Menge rother salpetriger Dämpfe und man muss das Gefäss schnell vom Feuer entfernen, wenn der Inhalt nicht herausgeschleudert werden soll. Wenn die heftige Einwirkung vorüber ist, dampft man die Flüssigkeit in einer flachen Schale bei gelindem Feuer soweit ein, dass der Rückstand nach dem Erkalten erstarrt. Er wird in heissem Wasser gelöst, die siedend heisse gelbe Lösung von einigen Harzflocken abfiltrirt und erkalten gelassen. Es scheidet sich eine zahlreiche Menge von kleinen gelblichen Krystallen aus, die auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen und aus siedendem Wasser umkrystallisirt werden. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren ist die Säure rein, farblos und besitzt nahezu alle Eigenschaften der Benzoësalpeter-

säure. Sie fällt Eisenoxydsalze wie die Nitrobenzoësäure, schmilzt unter Wasser, wenn dieses zur Lösung nicht hinreicht ölartig. Mit Zink und Salzsäure wird die heisse Lösung der Säure vorübergehend kupferroth gefärbt, wie die Nitrospirolsäure, mit Kalilauge nimmt sie eine dunkelorangenrothe Farbe an und färbt grosse Mengen Wasser stark gelb. Beim Erhitzen mit Natronkalk entweicht Ammoniak. 0,343 der Säure gaben 0,5705 CO_2 und 0,122 Aq. Die Säure war bei 100° C getrocknet.

Diess entspricht der Zusammensetzung des Hydrates der Nitrobenzoësäure, mehr einem Aequivalente von Wasser, wie folgende Berechnung zeigt:

			ber.	gefd.
14 Aequiv.	Kohlenstoff	— 1050,0 —	45,40 —	45,48
7 „	Wasserstoff	— 87,5 —	3,78 —	3,95
10 „	Sauerstoff	— 1000,0 —	. . —	. .
1 „	Stickstoff	— 175,0 —	. . —	. .
		2312,5		

$$C_{14}H_7O_{10}N = C_{14}H_5O_3,\ NO_5 + 2HO$$

oder

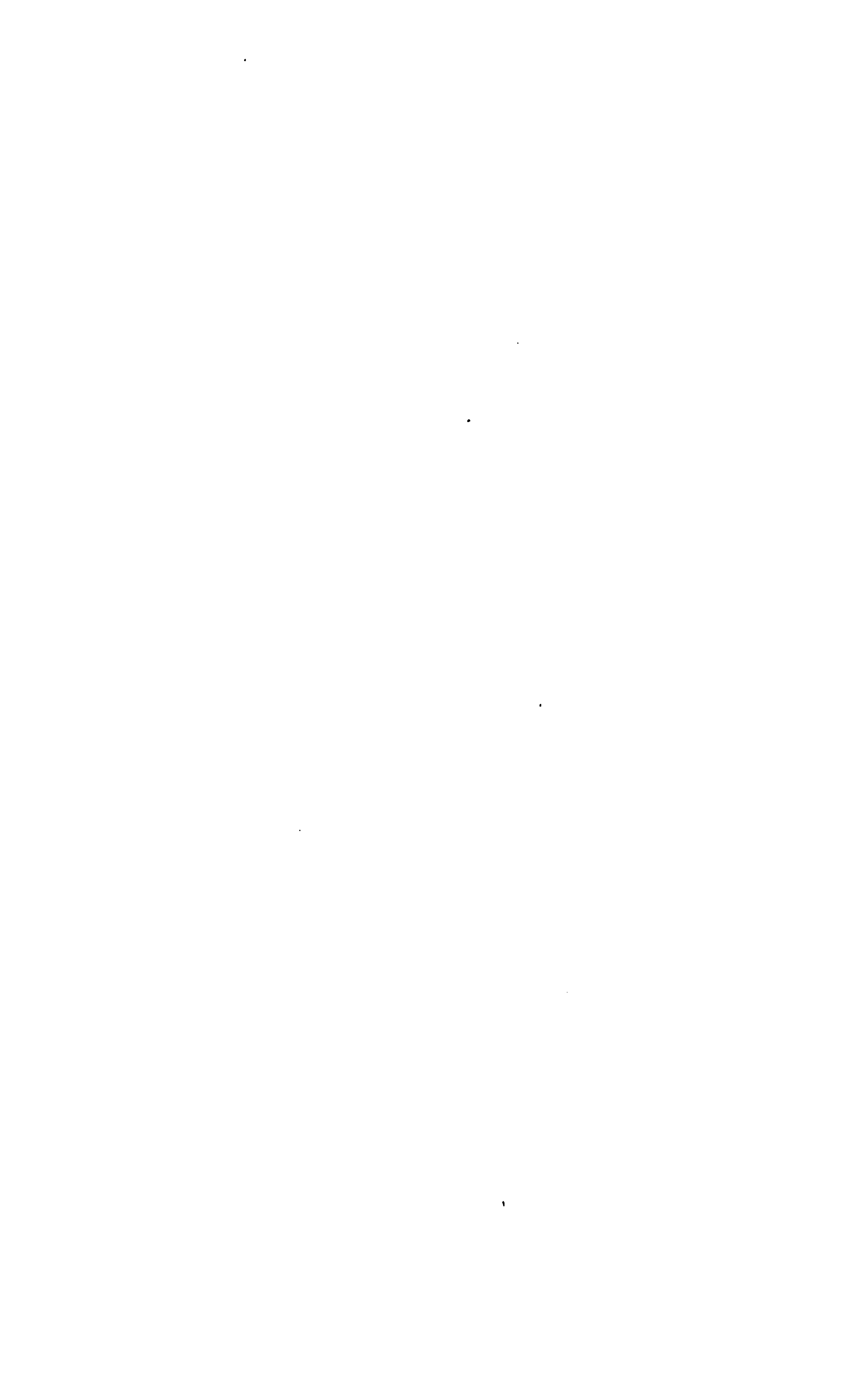
$$C_{14}\left\{\begin{matrix}H_4\\NO_4\end{matrix}\right\}O_2 + 2HO + aq.$$

Die Formel der bei 100° C getrockneten Nitrobenzoësäure ist

$$= C_{14}\left\{\begin{matrix}H_4\\NO_4\end{matrix}\right\}O_2 + HO + aq = C_{14}H_5O_3,\ NO_5 + HO.$$

Die geringe Menge Substanz, welche ich der Güte des Herrn Apothekers Dittrich hier verdanke, nach dessen Mittheilung sie aus China nach Holland in den Handel gebracht wird, verhinderte eine weitere Untersuchung dieser Säure so wie anderer Zersetzungsproducte, deren Studium von Interesse sein dürfte.

Das Ansuchen des Ausschusses der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft um Betheilung mit den akademischen Druckschriften



Post-Nr.	Benennung des Objecte
1	Von Obbbstr. Schurf Nr. 13 zu 14 . .
	„ do. do. „ 13 „ 14 . .
	„ do. do. „ 13 „ 14 . .
	„ do. do. „ 13 „ 14 . .
2	„ Petristr. do. „ 7 „ 8 . .
	„ do. do. „ 7 „ 8 . .
3	„ Stefanschtr. do. „ 3 „ 5 . .
	„ do. do. „ 3 „ 5 . .
4	„ do. do. „ 7 „ 1 . .
	„ do. do. „ 7 „ 1 . .
5	„ Friedenfelder do. „ 6 „ 7 . .
	„ do. do. „ 6 „ 7 . .
6	„ Obbbstr. do. „ 9 „ 10 . .
	„ do. do. „ 9 „ 10 . .
7	„ do. do. „ 12 „ 13 . .
	„ do. do. „ 12 „ 13 . .
8	„ do. do. „ 7 „ 8 . .
	„ do. do. „ 7 „ 8 . .
9	„ Obbbstr.LiegenfelderSchurf Nr. 5 zu 6 . .
10	„ Allerheiligst. Feld do. „ 2 „ 3 . .
	„ do. do. do. „ 2 „ 3 . .
11	„ do. do. do. „ 3 „ 4 . .
	„ do. do. do. „ 3 „ 4 . .
12	„ Josefstr. Hauptfeld do. „ 5 „ 6 . .
	„ do. Anhangfeld do. „ 2 „ 3 . .
13	„ N. Dreikönigstr. do. „ 1 „ 2 . .
14	„ do. do. do. „ 4 „ 5 . .
15	„ Unverzagtstr. do. „ 8 „ 9 . .
16	„ do. do. do. „ 11 „ 12 . .
17	„ do. Anhangfeld do. „ 4 „ 5 . .
18	„ Claudiusstr. Feld do. „ 3 „ 4 . .
19	„ Nicol. Tolentini do. „ 3 „ 4 . .
20	„ Maria de Victori do. „ 2 „ 4 . .
21	„ do. do. do. „ 4 „ 5 . .
22	„ A. Anton de Paduastr. do. „ 3 „ 4 . .
23	„ do. do. do. „ 4 „ 5 . .
24	„ do. do. do. „ 5 „ 6 . .
25	„ do. do. do. „ 8 „ 9 . .
	„ do. do. do. „ 8 „ 9 . .
26	„ do. do. do. „ 9 „ 10 . .
27	„ do. do. do. „ 13 „ 14 . .
28	„ do. do. do. „ 14 „ 1 . .

wurde von der Classe in Betreff ihrer Sitzungsberichte und
jener von ihr herausgegebenen selbstständigen Werke, welche
für die k. k. Landwirthschaftsgesellschaft als nützlich erscheinen,
genehmigt.

Das k. k. Ministerium für Bergbau und Landeskultur über-
sendet ddo. 5. Juni, Zahl 849, nachstehenden Bericht des k. k.
niederungarischen Berggerichts zu Schemnitz.

Die angeschlossene Tabelle stellt mehrere in der Natur vor-
handene Schurflinien dar, deren bei der ursprünglichen Feld-
gränzen-Schurfung angegebene Länge, mit jener bei der Lehens-
aufnahme erhobenen, übereinstimmen, daher auch in der Richtung
genaue Stundenangaben voraussetzen.

Die meisten dieser Schurflinien erscheinen zwar auf denen in
neuerer Zeit ausgefertigten Schurfkarten jüngerer, an die älteren
ich anschliessenden Felder, dienen aber desswegen zu keiner Com-
ination. Hinsichtlich der periodisch stattgefundenen Abweichungen,
eil nach der vormaligen Gepflogenheit nie die in der Natur vor-
ndigen eine derlei Ausschusslinie markirenden Schurfsteine mit
nselben Compass, mit welchem die jüngere Einschürfung zu
werkstelligen war, und wodurch die zur Zeit herrschende Rich-
ng erhebbar geworden wäre, aufgenommen, sondern die Linie
ch der ursprünglich angegebenen Stunde auf das Verschienungs-
itt übertragen, und von solcher aus die Einschürfung bewerk-
lliget worden ist. Daher kam es auch, dass der letzte in der
en Linie stehende Schurfstein entweder in das alte Feld
ber demselben fiel, und daher bald eine Uebergreifung der
lder, bald eine Ueberschaar zwischen denselben bildete. Sollte
igens nach dem ersten Punct der zugekommenen Instruction
e neuerliche Stunden-Abnahme der angegebenen Linien für
ckdienlich erachtet werden, so würde diess desswegen keine
rliche Aufnahme bedingen, weil die einzelnen Blätter der
ensaufnahme vorhanden sind, nach welchen, auf den bekannten
lpunct gebracht und orientirt, die Richtung der ersteren
elst des Compasses leicht abgenommen werden kann.

Das w. M. Herr Regierungsrath A. von Ettingshausen erstattete nachstehenden Bericht:

„Bericht über drei Abhandlungen des Herrn S. Spitzer zur Theorie numerischer Gleichungen."

Herr Simon Spitzer, gegenwärtig Assistent der Lehrfächer der Elementar- und höheren Mathematik am k. k. polytechnischen Institute, hat bei der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften drei von ihm verfasste, bereits gedruckte Abhandlungen über die Auflösung und Eigenschaften numerischer Gleichungen, mit dem Ansuchen um Beurtheilung, eingereicht.

Der Herr Verfasser war so gefällig, mir Exemplare dieser Abhandlungen gleich nach deren Abdrucke zu verehren. Eine vorläufige nur flüchtige Ansicht des Inhaltes derselben genügte schon, die günstige Meinung zu bestärken, die ich von dem Talente meines Zuhörers bei den ehemaligen Vorträgen über höhere Physik an der Universität erlangt hatte; mit Vergnügen erbot ich mich daher in der Sitzung vom 6. Juni zur Berichterstattung über diese Arbeit, und habe nun die Ehre, der übernommenen Verpflichtung nachzukommen.

Die Abhandlungen führen die Titel:

I. Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades.

II. Gesetze in den höheren Zahlengleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten.

III. Skizzen aus dem Gebiete der höheren Gleichungen.

Sämmtliche Aufsätze wurden der Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften mitgetheilt (der erste am 3. August 1849, der zweite am 5. October 1849, der dritte am 26. April 1850) und von unserem geehrten Mitgliede Hrn. Sectionsrathe W. Haidinger in die Sammlung naturwissenschaftlicher Abhandlungen aufgenommen, welche derselbe durch Subscription herausgibt. Die beiden ersten Aufsätze befinden sich, jeder mit einem Vorworte von Herrn Dr. Leopold Carl Schulz v. Strassnitzki, Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute, eingeleitet, in der zweiten Abtheilung des dritten Bandes dieser Sammlung; der letzte Aufsatz eröffnet die dritte Abtheilung des vierten Bandes [1]).

---

[1]) Es dürfte nicht überflüssig sein bemerklich zu machen, dass die Versammlung der Freunde der Naturwissenschaften sich in keine Begutachtung des

Die drei Abhandlungen bilden eine zusammenhängende Arbeit; sie stellen die Entwickelungszustände einer fortgesetzten Bestrebung dar, welche bereits zu beachtenswerthen Ergebnissen geführt hat, und vielleicht noch nicht als abgeschlossen anzusehen ist. Die von dem Verfasser gewonnenen Resultate betreffen folgende Puncte:

1. Die Ausdehnung des sogenannten Horner'schen Verfahrens der näherungsweisen Auflösung numerischer Gleichungen, welches bis jetzt bloss zur Darstellung reeller Wurzeln angewendet war, auch auf die Berechnung imaginärer Wurzeln von Gleichungen jeden Grades mit einer Unbekannten und mit reellen oder imaginären Coëfficienten, welche Wurzeln man darnach mit beliebiger Schärfe erhalten kann, sobald man für jede verlangte imaginäre Wurzel einen ersten hinreichend angenäherten Werth kennt.

2. Die Erweiterung desselben Verfahrens, welches bis jetzt bloss für Gleichungen mit einer Unbekannten brauchbar schien, auf die Auflösung höherer numerischer Gleichungen mit mehreren Unbekannten und zwar zur Berechnung sowohl der reellen als auch der imaginären Wurzeln.

3. Eine geometrische Construction und Deutung der imaginären Wurzeln der Gleichungen, woraus, neben verschiedenen interessanten Sätzen, auch für die Ausmittelung der ersten Näherungswerthe der reellen und der imaginären Wurzeln sich eine namhafte Hilfe gewinnen lässt, sofern dadurch Mittel gegeben sind, die Orte, wo selbe zu suchen sind, zu entdecken.

4. Eine Erweiterung der Theorie der grössten und kleinsten Werthe der Functionen, indem nicht wie bisher bloss die reellen, sondern auch die imaginären Werthe der Veränderlichen, welche

---

Werthes der vor dieselbe gebrachten Mittheilungen einlässt, und ebenso von Seite des Herausgebers der naturwissenschaftlichen Abhandlungen, seiner ausdrücklichen Erklärung zufolge (Band II. Vorbericht, S. XII.) der Inhalt der Aufsätze durch keine redactorische Arbeit berührt wird, sondern der Verfasser für alle Thatsachen und Ansichten einsteht. Hiedurch wird der Anstand beseitigt, den sonst die kaiserliche Akademie daran nehmen müsste, sich mit der Beurtheilung einer Arbeit zu befassen, die bereits vor das Forum einer gelehrten Gesellschaft gebracht worden war. Das genannte Sammelwerk hat übrigens für die Akademie darum ein besonderes Interesse, weil dieselbe sich bewogen fand, auch in die Reihe Jener zu treten, welche die Herausgabe desselben wirksam unterstützen.

Anmerkung des Berichterstatters.

die abgeleitete Function auf Null bringen, in Betracht gezogen werden, und eine geometrische Construction den Sinn des Maximums oder Minimums in diesem Falle ersichtlich macht.

5. Die Angabe der Bedingung, unter welcher Gleichungen mit mehreren Unbekannten entweder nicht wesentlich von einander verschieden sind, oder einander widersprechen.

Die Geschichte der Bemühungen, welche seit mehreren Jahrhunderten die grössten Mathematiker der Auflösung der Gleichungen zugewendet haben, zeigt wie langsam nur man auf einem an sich ebenen Felde vorzudringen vermochte. Wenn man erwägt, wie einfach das Verfahren ist, mittelst dessen wir nun im Stande sind, die Wurzeln numerischer Gleichungen mit jedem erwünschlichen Grade der Genauigkeit anzugeben, muss man sich allerdings wundern, dass selbes so lange verborgen bleiben konnte. Die Methode, nach welcher die Berechnung weiterer Näherungswerthe der Wurzeln aus ersten Näherungswerthen derselben auf dem kürzesten, praktisch-brauchbarsten Wege vor sich geht, verdankt man dem vor zehn Jahren versterbenen englischen Mathematiker Horner. Man kann diese Methode als eine Vervollkommnung des von Budan eingeschlagenen Verfahrens betrachten, und praktische Rechner werden selbe gewiss der Methode Fourier's vorziehen, die der Horner'schen gewissermassen zur Seite steht, und deren Einzelheiten, sofern dieselben wirklich vortheilhaft sind, sich in letztgenannter von selbst darbieten. Die Ausziehung der Wurzeln kann nun nicht fernerhin für eine bei weitem einfachere Operation gelten als die Bestimmung irgend einer reellen Wurzel einer numerischen Gleichung desselben Grades. Erstere Operation hat vor letzterer kaum etwas voraus, und diese kann mit eben dem Rechte auf den Rang einer Fundamental-Operation Anspruch machen. Um die Verbreitung der Horner'schen Methode hat sich Hr. Professor Schulz v. Strassnitzki durch seine vor acht Jahren herausgegebene vortreffliche Schrift „Neue Methode zur Auffindung der reellen Wurzeln numerischer Gleichungen und zur Ausziehung der dritten und der höheren Wurzeln aus bestimmten Zahlen, Wien 1842" ein grosses Verdienst erworben. In diesem Buche [1]), welches alle Vortheile

[1]) Ob selbes wohl, und mit ihm die Horner'sche Methode nach Gebühr bekannt worden ist? Nach einigen ganz neuen Producten im Gebiete der

des Verfahrens in das vollste Licht setzt und der Eigenthümlichkeit der Bearbeitung zu Folge mehr als eine blosse Compilation ist, wird das Verfahren jedoch nur auf die Berechnung der reellen Wurzeln der Gleichungen, wofür es ursprünglich bestimmt war, beschränkt, obgleich dem Verfasser, wie aus der Vorrede erhellet, die Aufforderung nicht entgangen ist, die Horner'sche Methode auf die Berechnung imaginärer Wurzeln zu unternehmen. Hierüber sagt nun Herr Prof. von Strassnitzki in seinem Vorworte zur ersten Abhandlung des Herrn Spitzer: „Mehrere Versuche in dieser Beziehung blieben „fruchtlos, bis Herr Spitzer, mein Freund und ehemaliger „Schüler, ganz muthvoll die Berechnungsart der reellen Wurzeln „auf die der imaginären übertrug, und durch einen einfachen „Kunstgriff bei der Division der imaginären Coëfficienten sich half. „Ihm zunächst verdankt man die Berechnung der imaginären „Wurzeln, sobald man sich nur einigermassen in der Nähe der„selben befindet." Ich habe, um die Leistung Spitzer's festzustellen, diesen Worten bloss die Bemerkung hinzuzufügen, dass zwar schon Legendre die Newton'sche Annäherungsmethode auf die Berechnung imaginärer Wurzeln numerischer Gleichungen ausgedehnt hat (Théorie des nombres, 3. Édit. T. I. p. 173), jedoch diese Vorgangsweise, wie jeder Rechner bald einsehen wird, in Bezug auf Oekonomie des Calcüls und entscheidende Sicherheit in Betreff der erreichten Näherung, den Vergleich mit der von Hrn. Spitzer gewiesenen nicht aushalten kann. Legendre selbst hat seinen Andeutungen kein einziges numerisches Beispiel zur Erläuterung beigefügt. Ob es leicht oder schwer war, den noch übrigen und nun von Spitzer gethanen Schritt zu machen, kann wohl nicht in Frage kommen. Es genügt zu sagen, dass Horner selbst diese Ausdehnung seiner Methode, welche nicht die unbedeutendste Frucht derselben ist, unbeachtet liess [1]).

Auflösung numerischer Gleichungen zu schliessen, sollte man diess fast bezweifeln. Die Schrift des Herrn Prof. v. Strassnitzki verdient mit Recht in den Händen jedes Mathematikers zu sein.

Anmerkung des Berichterstatters.

[1]) Die Wichtigkeit der imaginären Grössenform tritt täglich mehr hervor. Schon die erste Einführung der wahren Deutung derselben durch Gauss war mehr als ein bloss geistreicher Einfall, sie hat in der höheren Arith-

Die näherungsweise Auflösung mehrerer Gleichungen mit der entsprechenden Anzahl unbekannter Grössen, ohne vorher die Elimination der Unbekannten vorzunehmen, so dass nur mehr eine übrig bleibt, ist meines Wissens bisher noch nicht versucht worden. Die Mathematiker kennen, was das sagen will, vorerst zu eliminiren. Der Rath, mit dieser mühsamen Operation zu beginnen, um sodann eine Gleichung höheren Grades anzugreifen, läuft fast darauf hinaus, die ganze Rechnung zu unterlassen. Herr Spitzer zeigt, wie auch hier ein der Anwendung der Horner'schen Methode zur Berechnung der imaginären Wurzeln analoge Vorgang zum Ziele führt. Ich bemerke nur noch, dass der Verfasser es nirgends bloss bei der Angabe der Vorschrift bewenden liess, sondern die Brauchbarkeit derselben stets an passend gewählten Beispielen erprobte, die jedem Mathematiker, der den Gegenstand in den Abhandlungen selbst nachzusehen sich die Mühe nimmt, willkommen sein werden.

Die Art und Weise, wie Herr Spitzer bei der Zustandebringung der ersten Näherungswerthe der imaginären Wurzeln vorgeht, hängt mit der geometrischen Darstellung zusammen, welche von ihm zur Versinnlichung des Ganges der auf Null zu reducirenden Function bei verschiedenen Werthen der Variablen zu Hilfe genommen wurde.

Ist $f(u) = 0$ die aufzulösende Gleichung, wobei $f(u)$ eine ganze rationale Function der Variablen u vorstellt, und wird

$$u = x + y\sqrt{-1}$$

gesetzt, wobei x und y reelle Grössen bedeuten, so geht $f(u)$ in einen Ausdruck von der Form $\varphi(x, y) + \psi(x, y)\sqrt{-1}$ über, worin $\varphi(x, y)$, $\psi(x, y)$ ganze rationale, also bloss reeller Werthe fähige Functionen der Grössen x und y bedeuten. Soll nun für irgend eine Annahme besonderer Werthe dieser Grössen die Function $f(u)$ sich auf Null reduciren, so müssen bei eben diesen Werthen von x und y die Function $\varphi(x, y)$ und $\psi(x, y)$ zugleich verschwinden.

metik die herrlichsten Früchte getragen. Die laterale Wirkung des Elektromagnetismus, die Umkehrungsgesetze desselben, wie auch der thermoelektrischen Wirkungen erhalten durch diese Form ihren einfachsten Ausdruck.

Anmerkung des Berichterstatters.

Die Gleichung $\psi(x, y) = 0$ kann, wenn man sich x und y als rechtwinklige Coordinaten in einer Ebene denkt, als die Gleichung einer auf dieser Ebene verzeichneten Curve betrachtet werden, welche im Sinne der Axe der y angesehen aus so vielen Aesten zusammengesetzt erscheint, als für ein bestimmtes x verschiedene reelle y sich ergeben. Ertheilt man nun der Variablen x eine Reihe einander nahe liegender Werthe, so kann man durch Auflösung der Gleichung $\psi(x, y) = 0$ eben so viele diesen entsprechende auf einander folgende Puncte jedes Astes der Curve, wenigstens näherungsweise, bestimmen.

Wird nun in jedem dieser Puncte eine Coordinate z senkrecht auf die vorgedachte Ebene errichtet, deren Grösse der Gleichung

$$z = \varphi(x, y)$$

entspricht, so ergibt sich für jeden Ast der auf der Ebene xy verzeichneten Curve eine Curve im Raume, welche im Allgemeinen von doppelter Krümmung sein wird und diesen Ast zur Projection hat, und jeder Punct, worin die Curve im Raume die Ebene xy schneidet oder selbe berührt, zeigt wenigstens ein Paar zusammengehöriger Werthe von x und y an, welche die Bestandtheile einer Wurzel $u = x + y\sqrt{-1}$ der Gleichung $f(u) = 0$ sind. Auf das Vorhandensein eines Durchschnittspunctes lässt sich nun stets mit Sicherheit schliessen, sobald die Werthe von z, welche zweien Paaren der zu einerlei Curvenaste gehörenden Werthe der Grössen x, y entsprechen, mit entgegengesetzten Zeichen versehen sind, wodurch man zur Kenntniss des Ortes einer imaginären Wurzel der vorgelegten Gleichung $f(u) = 0$ gelangt.

Die Function $\psi(x, y)$ enthält, wenn $f(u)$ reell ist, nothwendig die Variable y als Factor; es bildet sonach die Axe der x selbst einen Zweig der Curven auf der Ebene x,y, und ist die Projection einer auf der Ebene xz liegenden mithin ebenen Curve. Diese, welche Herr Spitzer die Hauptcurve nennt, muss, wenn die vorhandene Gleichung $f(u) = 0$ reeller Wurzeln fähig ist, die Axe der x, allgemein gesprochen, in eben so vielen Puncten treffen; sie führt also zur Kenntniss der reellen Wurzeln, während die übrigen Curven im Raume, für welche der Verfasser die Benennung conjugirte Curven ge-

braucht, zur Kenntniss der imaginären Wurzeln der Gleichung $f(u) = 0$ verhelfen.

An diese Untersuchungen knüpft der Verfasser die interessante und folgenreiche Frage nach den Puncten, sowohl der Hauptcurve als der conjugirten Curven, wo die Ordinate z ein Maximum oder Minimum wird. Die Beantwortung dieser Frage wurde schon in der zweiten Abhandlung begonnen, ist aber erst in der dritten in gehöriger Vollständigkeit erlediget. Der Verfasser zeigt, dass von erwähnten Puncten des Maximums oder Minimums wenigstens zwei Paare conjugirter Curvenzweige auslaufen, und dass wo bloss zwei solche Paare vorhanden sind, die Aeste derselben im Sinne der z nach entgegengesetzten Seiten gekehrt erscheinen und ihre der Ebene xy, parallelen Berührungslinien am gemeinschaftlichen Puncte auf einander senkrecht stehen. Mit dem so eben besprochenen Gegenstande steht die Deutung der Maximum- und Minimumwerthe einer Function bezüglich der imaginären Werthe der Variablen, welche den Differentialquotienten der Function auf Null bringen, im Zusammenhange.

Die Betrachtung der oben erwähnten singulären Puncte der conjugirten Curven lässt eine Verallgemeinerung zu, so dass sie auch auf jedes System zweier Gleichungen von der Form

$$z = \varphi(x, y) \;,\; \psi(x, y) = 0$$

wobei die Functionen $\varphi(x, y)$ und $\psi(x, y)$ nicht aus der Entwickelung einer Function von der Form $f(x + y\sqrt{-1})$ hervorgegangen sind, anwendbar ist. Hierin findet der Verfasser durch eine sinnreiche Schlussweise ein Mittel über die Verschiedenheit, Identität oder den Widerspruch der durch die Gleichungen

$$\varphi(x, y) = 0 \,, \quad (x, y) = 0$$

ausgedrückten Relationen zu entscheiden. Um zu untersuchen, ob das System dieser Gleichungen zusammen bestehen kann oder nicht, hat man bloss den Ausdruck

$$\frac{d\varphi}{dx}\frac{d\psi}{dy} - \frac{d\varphi}{dy}\frac{d\psi}{dx}$$

zu bilden. Zeigt sich dieselbe identisch Null, so sind die vorgelegten Gleichungen nicht wesentlich von einander verschieden oder sie widersprechen sich.

Der Verfasser war auch darauf bedacht, die Wurzeln eines Systems zweier Gleichungen mit zwei Unbekannten zur bildlichen Ansicht zu bringen, und im Allgemeinen ein System mehrerer Gleichungen mit eben so vielen Unbekannten einer ähnlichen Analyse zu unterwerfen.

Nach dieser Darlegung des Inhaltes der Abhandlungen des Herrn Spitzer wird die verehrte Classe sich wohl zu dem Urtheile geneigt finden, dass derselbe ihr eine Arbeit von gediegenem Werthe vorgelegt habe. Sollte dieses, wie ich voraussetze, der Fall sein, so erlaube ich mir noch den Antrag beizufügen, dass gegenwärtiges Gutachten in die Sitzungsberichte aufgenommen, ferner Herrn Spitzer die Anerkennung seines Verdienstes von Seite der Classe in einem besondern Schreiben eröffnet und demselben eine angemessene Anzahl von Exemplaren besonderer Abdrücke dieses Berichts zugesendet werden möge.

Das w. M. Herr Custos Vinc. Kollar hielt folgenden Vertrag:

„Ueber Weinbeschädigung durch einen kleinen Nachtfalter, Tortrix Roserana Fröhl., in den Weingärten von Brunn nächst Mödling."

In einer Zuschrift vom 20. Juni ersucht mich Herr Ernst Heeger in Brunn, ein eifriger Naturforscher, der verehrten Classe Bericht zu erstatten über eine bedauerliche Erscheinung in den Weingärten jener Gegend. Die Larve eines kleinen Nachtfalters, der *Tortrix Roserana*, welche seit längerer Zeit als ein weinverderbliches Insect in Würtemberg in der Gegend des Bodensees bekannt war, bei uns zwar auch einheimisch, aber bisher noch nicht als schädlich aufgetreten ist, richtet in diesem Jahre auch hier an den Früchten des Weinstockes einen empfindlichen Schaden an.

Ende April oder Anfangs Mai sah Herr Heeger den Falter sich aus den überwinterten Puppen entwickeln, und bei günstiger Witterung gleich nach Sonnenuntergang in den Weingärten schwärmen. Das Weibchen legt gleich nach der Begattung 20 bis 30 gelblichgrüne, eine halbe Linie lange, fast walzenförmige Eier in die sich eben entfaltenden Blüthenknospen, je eines oder

höchstens zwei in eine Knospe. Nach acht bis 12 Tagen schlüpft das gelbgrüne Räupchen aus dem Ei, verzehrt zuerst die eigene Eischale, zieht dann mittelst feinen Seidenfäden mehrere Blüthenstiele aneinander, umspinnt sie mit einem dichteren Gewebe, in welchem es, vor Feinden und Witterungseinflüssen geschützt, sich von den Blüthen und kleinen Beeren nährt, daselbst auch seine Häutungen besteht und endlich gegen Ende Juni, völlig ausgewachsen, sich zur Verpuppung anschickt. Diese findet unter der Rinde der alten Stöcke oder in den Astwinkeln statt, zu welchem Ende sich das Räupchen ein weisses, ziemlich dichtes Gespinnst, Puppenhülle, anfertigt. Nach ungefähr einem Monate, also Ende Juli, erscheint, wie Heeger im vorigen Jahre beobachtet, der Falter als zweite Generation, legt die Eier an die noch unreifen Beeren, und zwar 3—4 an eine Traube. Die Raupe benagt zuerst die grüne Beere, frisst sich dann in die reifende Frucht ein, höhlt sie förmlich aus, ohne jedoch den Kern zu beschädigen, und geht mittelst eines aus Seidenfäden gesponnenen Canals aus einer Beere in die andere über, bis sie, völlig erwachsen, sich auf die oben beschriebene Art wieder verpuppt und in diesem Zustande den Winter zubringt.

Herr Heeger sendet sowohl junge, von der Raupe noch bewohnte, als auch vorjährige, durch dasselbe Insect beschädigte Trauben zur Ansicht ein.

Um einen Begriff von dem Grade der Beschädigung zu geben, theilt er die gepflogenen Erhebungen in zwei Weingärten mit: in dem ersteren von 2 Pfund oder 800 Quadrat-Klaftern fand er über 900 zerstörte Trauben; in dem andern von 3 Pfund oder 1200 Quadrat-Klaftern, schätzt er die Zahl der beschädigten jungen Trauben über 1500. Rechnet man beiläufig 600 Trauben auf den Eimer, so stellt sich schon der durch die erste Generation angerichtete Schaden in diesen beiden Weingärten auf 4 Eimer heraus.

Als das einfachste und wohlfeilste Mittel zur Verminderung und Vertilgung dieses weinschädlichen Insectes schlägt Herr Heeger das Aufhängen betheerter Lappen in den Weingärten zur Schwärmzeit der Falter vor, damit die herumflatternden Thiere daran hängen bleiben.

Das w. M. Herr Sectionsrath Wilh. Haidinger macht nachfolgende Mittheilung:

„Mittheilung über Dr. Constantin von Ettingshausen's Synopsis der fossilen Flora von Radoboj."

Die Mittheilung, welche ich heute der hochverehrten mathem. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vorzulegen die Ehre habe, steht im Zusammenhange mit den durch die k. k. geologische Reichsanstalt unternommenen Arbeiten. Sie geschieht insbesondere auf das Verlangen des Verfassers, eines jungen rüstigen Forschers, Herrn Dr. Constantin v. Ettingshausen, Sohn unseres früheren hochverdienten Herrn Generalsecretärs. Herr Dr. v. Ettingshausen sendet an die k. k. geologische Reichsanstalt, unter dem Titel: „Synopsis der fossilen Flora von Radoboj in Kroatien" einen Theil der Resultate seiner Studien in dem reichen Museo des Joanneums in Gratz ein, denjenigen nämlich, der sich auf die Tertiärflora von Radoboj bezieht, begleitet von einer grossen Menge von Zeichnungen der Blätter, auf welche sich seine neuen Bestimmungen gründen, oder die bisher noch nicht veröffentlicht worden sind. Bekanntlich hat Herr Prof. Unger nicht nur diese reiche Sammlung in dem Joanneum zu Gratz gebildet und aufgestellt, sondern auch die grössten Verdienste in der Bestimmung und Beschreibung derselben erworben; Zeuge davon seine *Chloris protogaea*, *Genera et species plantarum fossilium*, und noch so viele andere Arbeiten. Er vor Allen, obwohl leider heute abwesend, wird auch Herrn Dr. v. Ettingshausen's in manchen Beziehungen abweichende Ansichten zu würdigen vermögen. Ueber die Stellung, in welcher sich der letztere in Bezug auf die mitgetheilte Arbeit befindet, glaube ich aber einige Worte zu sagen verpflichtet zu sein. Schon seit drei Jahren war Herr v. Ettingshausen, ich möchte fast sagen ein Bewohner des montanistischen Museums, so sehr benützte er jede mögliche Zeit, um die stets wachsenden, und in so vieler Beziehung reichen Sammlungen desselben zu studiren. Die Fortsetzung der Studien über fossile Pflanzenreste wurde in dem k. k. Hofmineralien-Cabinete ungemein erleichtert. Schon in früherer Zeit das Studium der Botanik verfolgend, richtete er, seitdem er sich mit der fossilen Pflanzenform näher vertraut gemacht und manchen wichtigen Fingerzeig für fernere Vergleichungen gewonnen, mit

einer Beharrlichkeit auf die Untersuchung exotischer Blattformen in den reichen Gewächshäusern von Schönbrunn, die nur ihr Gleichgewicht in der Hingebung in seinen frühern Studien findet. Ich freue mich sagen zu können, dass ich in der Lage war, Herrn Dr. v. Ettingshausen die Veranlassung zu geben, dass er nun während des gegenwärtigen Sommers damit beschäftigt ist, sowohl die Museen der Kronländer unseres Kaiserstaates, namentlich Gratz und später Prag zu studiren, als auch die Vorkommen der Pflanzenreste selbst an den zahlreichen Orten, wo sie beobachtet worden sind, zu untersuchen.

Was Herr Dr. v. Ettingshausen nun für die Mittheilung an die hochverehrte Classe bestimmt, ist Folgendes:

„Die allgemeinen Resultate, welche sich aus den durch die Bestimmungen gewonnenen Thatsachen ergeben, beabsichtige ich erst späterhin als Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreiches zu liefern, da mir jetzt zur weitern Ausarbeitung derselben die Mittel fehlen und sich noch manche Daten hinzufinden dürften. Ich will nicht versäumen, diese Resultate sogleich wenn auch nur in den allgemeinsten Umrissen mitzutheilen, schliesse aber die Bitte an, die k. Akademie der Wissenschaften von derselben, so wie von der eingesendeten Arbeit vorläufig in Kenntniss setzen zu wollen.

1. Die fossile Flora von Radoboj gehört nach ihrem Character der Miocen-Periode an.

2. In der fossilen Flora von Radoboj findet man folgende Vegetationsgebiete der Jetztwelt repräsentirt:

a) Das tropische Amerika durch die bezeichnenden Gattungen: *Pontederia*, *Cecropia*, *Nectandra*, *Allamanda*, *Plumeria*, *Citharexylon*, *Bumelia*, *Jerustroemia*, *Sauranja*, *Hiraea*, *Tetrapteris*, *Banisteria*, *Malpighia*, *Byrsonima*, *Comocladia*, *Anacardium*, *Dipterix*.

b) Das indische Vegetationsgebiet durch die characteristischen Gattungen: *Persea*, *Cinnamomum*, *Nauclea*, *Getonia*, *Alangium*, *Melastoma*, *Photinia*, *Dalbergia*.

c) Das tropisch-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Psychotria*, *Pavetta*, *Ixora*, *Canthium*, *Anona*, *Grewia*.

d) Das australische Vegetationsgebiet durch die bezeichnenden Gattungen: *Callitris*, *Grevillea*, *Banksia*, *Cerato-*

petalum, *Weinmannia*, *Dodonaea*, *Gastrolobium*, *Kennedya*.

e) Das süd-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Olea*, *Sideroxylon*, *Cunonia*, *Kigellaria*, *Metrosideros*.

f) Nord-Amerika durch die Gattungen: *Myrica*, *Ostrya*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Planera*, *Magnolia*, *Ilex*, *Ceanothus*, *Rhus*.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass sich ganz ähnliche Resultate für die fossile Flora von Parschlug herausstellen, nur mit unwesentlichen Abweichungen, die sich vollkommen durch locale Einflüsse erklären lassen. Der Unterschied liegt nur darin, dass einige angrenzende Vegetationsgebiete hinzukommen, und die bezeichnenden Gattungen und der Grad der Vertretung der einzelnen Florengebiete variiren.

Es dürfte sich sonach bald ergeben, dass in der Flora der Miocengebilde bereits die wichtigsten Vegetationsgebiete der Jetztwelt vorgebildet waren, und die weitere Sonderung derselben erst mit der Jetztwelt auftrat."

Der Inhalt der Synopsis, von 198 Pflanzenspecies nach dem System ist folgender:

Thallophyta	6
Cormophyta	
Acrobrya	5
Amphibrya	9
Acramphibrya	10
Apetalae	36
Gamopetalae	42
Dialypetalae	90

Der Zweck der Zusammenstellung war Berichtigung mancher bisheriger Bestimmungen (— ohne die Verdienste Herrn Prof. Unger's um die Pflanzen-Paläontologie zu schmälern, die ihm als Ersten, welcher in der Flora der Tertiärgebilde den Weg gebahnt, gebühren—) und eine gedrängte Uebersicht der fossilen Flora von Radoboj allen denjenigen zu geben, welche sich für die Flora der Vorwelt interessiren.

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Juni.)

Brandt, Joan. Frid., Collectanea palaeontologica Rossiae. Fasc. I. Petropol. 1849; 4°.

Brühl, Carl Bernh., kleine Beiträge zur Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1850; Fol.

Ehrenberg, Christ. Gottfr., Passatstaub und Blutregen. Berlin 1849: Fol.

Herschel, Sir John, Results of Astronomical observations made during the years 1834—38 at the cape of good hope. London 1847; 4°.

Journal, the astronomical. Vol. I, Nro. 1, 4, 5, 6, Cambridge 1849; 4°.

Lanz, Carl, Correspondenz Kaiser Carl's V. Aus dem Archive und der Bibliothèque de Bourgogne zu Brüssel mitgetheilt. 4. Vol. Leipzig 1844; 8°.

Leipzig, Universitätsschriften. 1849.

Muntaner, Chronik des Edlen En Ramon, herausgegeben von Dr. C. Lanz. Stuttgart 1844; 8°.

Society, R., astronomical: Memoirs. Vol. 18. London 1850; 4°.

„ „ Monthly notices Vol. 9. London 1848; 4°.

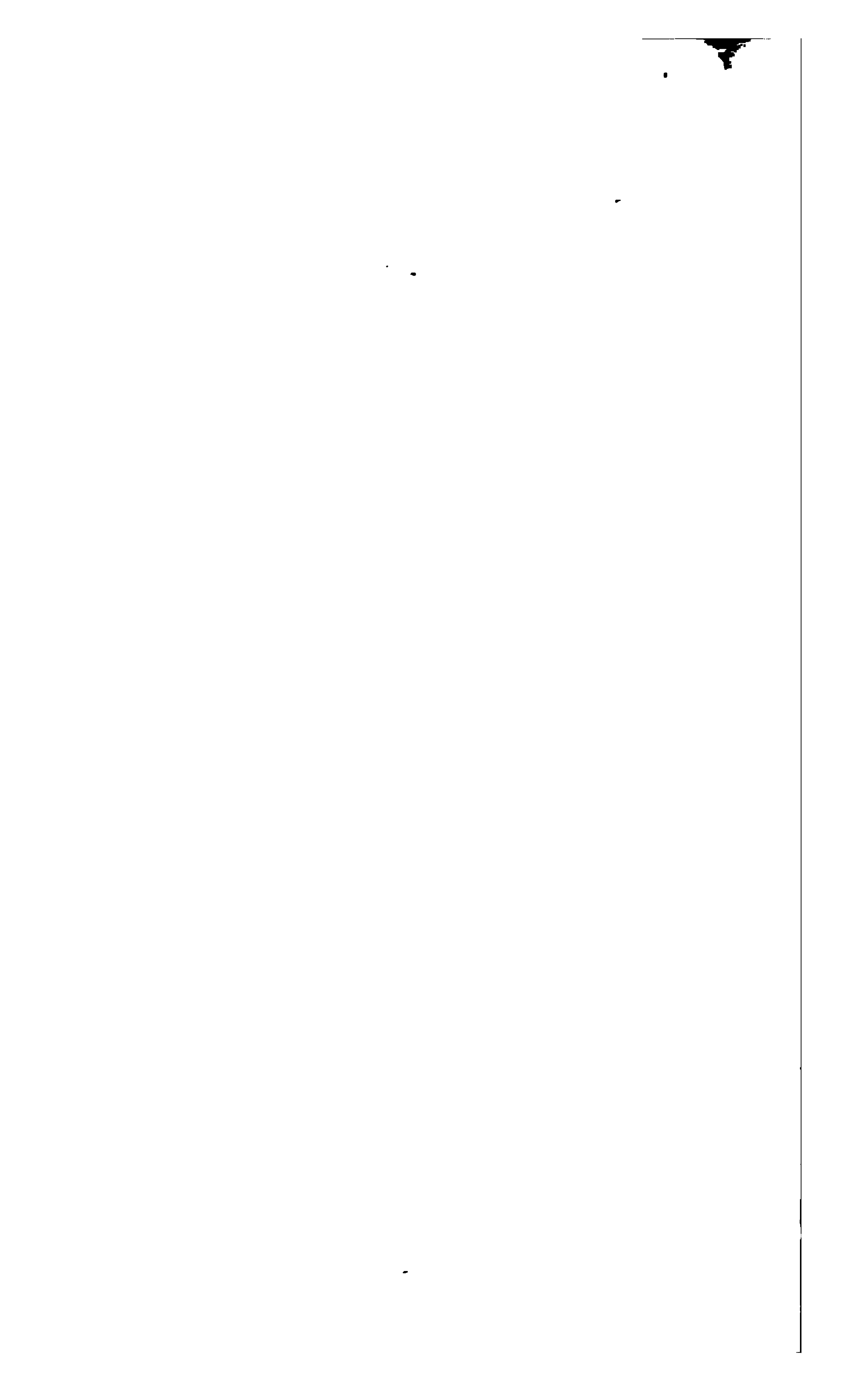
Spitzer, Simon, Gesetze in den höheren Zahlengleichungen. Wien 1850; 4°.

„ Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades. Wien 1850; 4°.

„ Skizzen aus dem Gebiete der höheren Gleichungen. Wien 1850; 4°.

Spring, A., Monographie de la Famille des Lycopodiacées. Bruxelles 1849; 4°.

Verein, naturwissenschaftlicher, in Hamburg, Abhandlungen. Bd. I. II. 1. Heft. Hamburg 1846; 4°.





WIEN, 1850.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1850. — Zweite Abth. (Juli.)

Inhalt.

Sitzung vom 4. Juli 1850.

Sitzung vom 11. Juli 1850.

Sitzung vom 18. Juli 1850.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. II. Heft (Juli).



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 4. Juli 1850.

Das k. k. Ministerium für Handel etc. übersendet unterm 17. Juni, Z. 3540, ein Exemplar der Beschreibung einer vom Herrn André Vaïsse zu Marseille erfundenen Methode, die geographische Länge auf der See zu bestimmen.

Herr Dr. Carl Bernhard Brühl, Supplent am k. k. Thierarzenei-Institute in Wien, überreichte sein Werk „Kleine Beiträge zur Anatomie der Haussäugethiere". Dem Wunsche des Herrn Verfassers gemäss, macht der provisorische General-Secretär die Classe auf Nr. 8 der in dem überreichten Hefte enthaltenen Abhandlungen aufmerksam. Der Herr Verfasser legt nämlich in demselben Probetafeln eines Werkes: „Die Knochen der Haussäugethiere, vollständig abgebildet und geschildert" vor.

Der beständige Ausschuss der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft in Wien übersendet 10 Exemplare der neuen Gesellschafts-Statuten, mit der Bitte, dem mit der Akademie eingeleiteten Verkehre weitere Folge zu geben.

Das w. M. Herr Professor Rochleder übersendet nachfolgende Abhandlung „über das Caffeïn," welche der provisorische General-Secretär vorliest.

„Die k. Akademie der Wissenschaften hat mich zu wiederholten Malen mit Geldbeiträgen zum Ankaufe von Caffeïn unterstützt. Ich habe die Untersuchung beendiget, und theile die Resultate derselben in den folgenden Zeilen mit.

Um über die Constitution des Caffeïn Aufschluss zu erhalten, habe ich die Producte untersucht, die es unter dem Einflusse oxydirender Substanzen liefert. Als das zweckmässigste Oxydationsmittel hat sich das Chlor herausgestellt.

Wenn ein dicker Brei von Caffeïn mit Wasser mit Chlor behandelt wird, verschwindet nach und nach das Caffeïn. Je nachdem die Einwirkung des Chlor längere oder kürzere Zeit gedauert hat, und der Chlorstrom schneller oder langsamer durchgeleitet wurde, in welchem ersteren Falle die Flüssigkeit sich bis auf 50° C erwärmt, ist entweder alles Caffeïn zersetzt oder ein Theil noch unverändert geblieben, und in der Flüssigkeit ein Gemenge von verschiedenen Substanzen enthalten.

Eines dieser Producte, welches ich mit dem Namen Chlorcaffeïn bezeichnen will, ist nur dann in der Flüssigkeit enthalten, wenn die Einwirkung des Chlor unterbrochen wird, ehe noch alles Caffeïn zersetzt ist. Ein zweites Product, die Amalinsäure, ist in der Lösung, wenn die Einwirkung des Chlor nur kurze Zeit gedauert hat, neben Chlorcaffeïn, wenn sie länger fortgedauert, neben einem Körper, den ich Cholestrophan nenne, der durch Oxydation aus der Amalinsäure entsteht. Neben diesen Substanzen befindet sich in der Flüssigkeit das salzsaure Salz einer Base, des Methylamin.

Wird die Flüssigkeit, die man nach Einleiten von Chlor in einen Brei von Wasser und Caffeïn erhalten hat, im Wasserbade verdunstet, so entweichen Chlor, Salzsäure und ein nach Chlorcyan riechender, die Augen zu Thränen reizender Körper, und es scheiden sich kleine, farblose, körnige Krystalle ab, deren Menge fortwährend zunimmt. Vermehrt sich die Menge dieser Krystalle nicht mehr, so lässt man die Flüssigkeit unter öfterem Umrühren erkalten und filtrirt sie von den Krystallen ab. Die Krystalle, welche man erhält, sind unreine Amalinsäure.

Ist die Einwirkung des Chlor eine kurzdauernde gewesen, so scheidet sich ein anderer Körper, das Chlorcaffeïn, unmittelbar nach der Amalinsäure oder mit den letzten Mengen derselben in weissen, leichten Flocken und Rinden aus. Wird die Lösung von diesem unreinen Chlorcaffeïn abfiltrirt und weiter im Wasserbade verdunstet, so bleibt nach längerem Verdunsten, wobei sich beständig Salzsäure verflüchtigt, ein röthlich gelber Syrup, der nach dem Erkalten erstarrt. Man presst diese Masse zwischen doppelten feinen Linnen aus. Dadurch erhält man eine beinahe farblose krystallinische Masse, während ein rothgelbes, honigartiges Fluidum abfliesst. Die krystallinische Masse ist unreines Cholestrophan, in der dicken Flüssigkeit ist salzsaures Methylamin enthalten.

Chlorcaffeïn.

Die erste Einwirkung des Chlor auf das Caffeïn besteht in der Bildung des Chlorcaffeïn. Ein Aequivalent Wasserstoff wird dem Caffeïn entzogen und durch ein Aequivalent von Chlor ersetzt. Die Formel des Chlorcaffeïn ist demnach $C_{16}\,H_9\,Cl\,N_4\,O_4$. Ich übergehe hier die analytischen Daten, welche zur Aufstellung dieser Formel geführt haben, da ich überhaupt auf die Erzeugung chlor- oder bromhaltiger Substitutionsproducte keinen Werth lege, da sie nirgends in der Pflanzen- und Thierwelt angetroffen werden. Es wird erst dann von Interesse sein, das Chlorcaffeïn näher zu untersuchen, wenn es gelungen sein wird, das Chlor gegen Amid, Schwefel oder Schwefelcyan auszutauschen. Es ist leicht, diesen Körper in reinem Zustande zu erhalten. Man löst das unreine Chlorcaffeïn, wie es nach der oben angegebenen Weise erhalten wird, in kochendem Wasser auf, filtrirt und lässt die Lösung erkalten, wo sich die Substanz als leichte, voluminöse Masse absetzt. Durch drei- bis viermaliges Umkrystallisiren ist der Körper rein. Aus Alkohol krystallisirt er in kleinen Nadeln. Setzt man die Formel des Caffeïn $= C_2\,NH + C_2\,H_5\,N + (C_8\,N_2\,O_4,\ C_4\,H_4)$, so ist die Formel des Chlorcaffeïn $= C_2\,N\,Cl + C_2\,H_5\,N + (C_8\,N_2\,O_4,\ C_4\,H_4)$. Wenn bei weiter fortgesetzter Einwirkung des Chlor sich die Gruppe $(C_8\,N_2\,O_4,\ C_4\,H_4)$ oxydirt, trennt sich das Chlorcyan von derselben und das Methylamin $= C_2\,H_5\,N$ ver-

bindet sich mit der Salzsäure, die durch das Chlor in Folge von Wasserzersetzung gebildet wurde.

Amalinsäure.

Die Gruppe $(C_8 N_2 O_4, C_4 H_4)$, welche mit $C_2 NH$ und $C_2 H_5 N)$ im Caffeïn verbunden ist, ist die Verbindung von der Urylsäure $C_8 N_2 O_4$, die in der Harnsäure mit $C_2 N_2 H_2$ (d. i. Harnstoff, weniger zwei Aequivalenten Wasser oder Amid der Cyansäure) gepaart enthalten ist, mit den Elementen von zwei Aequivalenten Elayl $(C_2 H_2)$. Ich will diesen hypothetischen Körper mit dem Namen Bielurylsäure bezeichnen.

So wie bei Behandlung der Harnsäure mit oxydirenden Substanzen die Urylsäure Sauerstoff und Wasser aufnimmt und in Alloxantin übergeht, so nimmt die Bielurylsäure des Caffeïns Sauerstoff und die Elemente des Wassers auf, und verwandelt sich in Amalinsäure. Bei der Oxydation der Harnsäure entsteht aus $C_2 N_2 H_2$ durch Wasseraufnahme Harnstoff, bei der Oxydation des Caffeïn entsteht eine andere Base, das Methylamin. Aus der Zusammensetzung der Amalinsäure geht hervor, dass das Alloxantin von Liebig und Wöhler zwei Aequivalente Wasser gebunden enthält, seine Formel ist dann $C_8 H_2 N_2 O_8 + 2HO$, und es entsteht aus der Urylsäure $C_8 N_2 O_4$ durch Aufnahme von einem Aequivalent Sauerstoff und drei Aequivalenten Wasser; $C_8 N_2 O_4 + 3HO + O = C_8 H_3 N_2 O_8$. Der Körper $C_8 H_2 N_2 O_8$ mit zwei Aequivalenten Wasser gibt krystallisirtes Alloxantin. Die Bielurylsäure nimmt ebenfalls ein Aequivalent Sauerstoff und drei Aequivalente Wasser auf und geht dadurch in Amalinsäure über, $C_8 N_2 O_4, C_4 H_4 + 3HO + O = C_8 N_2 H_3 O_8, C_4 H_4 = C_{12} H_7 N_2 O_8$: oder Alloxan mehr zwei Aequivalenten Elayl.

Wenn die Formel des Alloxantin $= C_8 N_2 H_2 O_8$ ist, so besteht die Bildung des Alloxan blos in der Aufnahme von einem Aequivalente Sauerstoff. $C_8 N_2 H_2 O_8 + O = C_8 N_2 H_2 O_9$, welches mit einem Aequivalente Wasser krystallisirtes Alloxan bildet $= C_8 N_2 H_2 O_9 + HO$.

Um die Amalinsäure rein zu erhalten, wird die unreine Säure, wie sie auf die oben angegebene Art erhalten wird, mit absolutem Alkohol ausgekocht, in dem sie sehr wenig löslich ist. Durch Auflösen in siedendem Wasser kann sie bei langsamen

Abkühlen in ziemlich grossen Krystallen erhalten werden. Sie ist farblos, wird an der Luft rosenroth, und hat in ihrem Aussehen täuschende Aehnlichkeit mit Alloxantin. Ihre Lösung, mit Eisenoxydulsalzen und Alkali versetzt, wird dunkel indigoblau gefärbt. Die Krystalle sind wasserfrei, verlieren, im leeren Raum getrocknet, bei 100° C nichts an Gewicht. Sie, röthen schwach blaues Lackmus. Durch Kali, Natron und Barytlösung werden sie veilchenblau gefärbt, beim Erwärmen, besonders bei Ueberschuss an Alkali, verschwindet die Farbe, es entsteht bei Anwendung von Kali und Natronlösung eine farblose Flüssigkeit, bei Anwendung von Baryt ein weisser gallertartiger Niederschlag. Beim Erhitzen wird die Substanz gelb, dann braungelb, und löst sich in Wasser dann mit der Farbe des übermangansauren Kali auf. Die Amalinsäure färbt nach einiger Zeit die Haut roth und ertheilt ihr einen widrigen Geruch. Die Lösung der Säure reducirt Silbersalzlösungen zu schwarzen Flocken von metallischem Silber.

Die Zusammensetzung ist folgende:

			berechnet	gefunden im Mittel
12	Aequivalente	Kohlenstoff	— 42,10	— 41,97
7	„	Wasserstoff	— 4,09	— 4,24
2	„	Stickstoff	— 16,37	— 16,46
8	„	Sauerstoff	— 37,44	— 37,33
			100,00	— 100,00

Das Verhalten der Amalinsäure gegen Reagentien ist ganz das des Alloxantins. Dadurch ist bewiesen, dass das Alloxantin wirklich in der Amalinsäure als solches enthalten ist, und der oben auseinander gesetzte Zusammenhang in der That besteht.

Murexoïn.

Wird die Amalinsäure mit sehr wenig Wasser befeuchtet, auf flachen Gefässen ausgebreitet mit Luft und Ammoniakdämpfen in Berührung gebracht, so färbt sie sich sogleich rosenroth, dann violett und endlich braunroth, wie Eisenoxyd. Diese Masse wird zwischen Löschpapier ausgepresst und so lange an der Luft liegen gelassen, bis sie nicht mehr nach Ammoniak

riecht. Man löst sie entweder in warmen Weingeist oder in Wasser von 90° C. und lässt die Lösung erkalten. Das Murexoïn krystallisirt beim Erkalten in zinnoberrothen Krystallen aus. Die Krystalle sind vierseitige Prismen, zwei Flächen werfen das Licht mit goldgelber Farbe zurück. Beim Druck des Polirstahls nimmt das Murexoïn Metallglanz und Goldfarbe an. Die Lösung in Wasser lässt sich nicht von einer Lösung des Murexid unterscheiden. Die Lösung wird durch Kalilösung nicht wie Murexid-Lösungen blau, sondern entfärbt. Das Murexoïn wird im Vacuo dann bei 100° C getrocknet. Es verflüchtigt sich theilweise unzersetzt als violetter Rauch, der sich an den kältern Stellen des Gefässes wieder verdichtet. Es muss daher kalt gemischt werden, da es schon bei ziemlich niedriger Temperatur verflüchtigt. Daher rührt ein Ueberschuss des Wasserstoffs in den Analysen dieses Körpers. Es wurde sowohl das im Vacuo getrocknete als das bei 100° C getrocknete Murexoïn, das aus Alkohol und das aus Wasser krystallisirte, analysirt. Es zeigte sich kein Unterschied in der Zusammensetzung.

0,3726 Substanz gaben 0,5918 CO_2 und 0,1710 Aq.
0,2330 „ „ 0,4510 Platin.

Diess entspricht folgender Zusammensetzung:

				berechnet	gefunden
36	Aequivalente	Kohlenstoff	= 2700,0	43,29	43,30
23	„	Wasserstoff	= 287,5	4,61	5,09
10	„	Stickstoff	= 1750,0	28,05	27,50
15	„	Sauerstoff	= 1500,0	24,05	24,11
		Atomgewicht	= 6237,5	100,00	100,00

Die Formel $C_{36} H_{23} N_{10} O_{15} = 3 . (C_4 H_4) + C_{24} H_{11} N_{10} O_{15}$. Die Formel $C_{24} H_{11} N_{10} O_{15}$ ist aber das Murexid aus Harnsäure nach Liebig und Wöhler, weniger einem Aequivalent Wasser. $C_{24} H_{11} N_{10} O_{15} + HO$ ist Murexid, $C_{24} H_{11} N_{10} O_{15}$, $C_{12} H_{12}$ ist Murexoïn.

So wie aus drei Aequivalenten Alloxantin das Murexid entsteht, bildet sich aus drei Aequivalenten Amalinsäure das Murexoïn.

Die prachtvoll gefärbten Lösungen des Murexoïn verlieren beim Eindampfen ihre Farbe. Mit einer Säure versetzt lassen sie dann gelblich gefärbte Krystalle fallen, wahrscheinlich das Murexan dieser Reihe.

Man erhält aus vier Unzen Caffeïn kaum mehr als anderthalb Grammen von Murexoïn in reinem Zustande.

Cholestrophan.

Je weiter die Einwirkung des Chlor fortgeschritten ist, desto weniger erhält man Amalinsäure und desto mehr von dem Cholestrophan, welches sich direct durch Oxydation der Amalinsäure darstellen lässt. Dieser Körper wird rein erhalten, wenn man das unreine Cholestrophan, so wie es nach der anfangs erwähnten Weise erhalten wird, in Weingeist auflöst und die heisse Lösung langsam abkühlen lässt. Bei schnellem Abkühlen erhält man kleine irisirende Blättchen, bei langsamem Abkühlen zollange und breite silberglänzende farblose durchsichtige Blätter. Dieser Körper verflüchtigt sich schon bei 100° C in Form eines Rauches, der sich an kalten Gegenständen in Form irisirender Krystallblätter ansetzt.

Seine Zusammensetzung ist folgende:

				berechnet		gefunden
10	Aequivalente	Kohlenstoff	—	42,25	—	42,00
6	„	Wasserstoff	—	4,22	—	4,25
2	„	Stickstoff	—	19,71	—	20,00
6	„	Sauerstoff	—	33,82	—	33,75
				100,00	—	100,00

Wenn zu einem Aequivalente Amalinsäure ein Aequivalent Sauerstoff tritt und ein Aequivalent der Amalinsäure austritt, entsteht das Cholestrophan.

$$\underbrace{C_{12}H_7N_2O_8}_{\text{Amalinsäure}} + O - \underbrace{C_2HO_3}_{\text{Ameisensäure}} = \underbrace{C_{10}H_6N_2O_6}_{\text{Cholestrophan.}}$$

Das Cholestrophan steht zur Amalinsäure in demselben Verhältnisse wie die Parabansäure zum Alloxantin, es ist Parabansäure mehr zwei Aequivalente Elayl.

$$C_{10}H_6N_2O_6 = C_4H_4 + \underbrace{C_6H_2N_2O_6.}_{\text{Parabansäure.}}$$

Um diesen Zusammenhang durch das Experiment nachzuweisen, wurde Cholestrophan mit Kalilauge gekocht. Unter Entwicklung eines ammoniakalischen Geruches verschwindet das Cholestrophan. Die Kalilauge enthält viel Kohlensäure, und mit Salpetersäure in geringem Ueberschuss versetzt gibt sie mit salpetersaurer Silberoxydlösung einen weissen Niederschlag von oxalsaurem Silberoxyd. Als Cholestrophan in einem Destillir-Apparate mit Natronlösung gekocht wurde, schied sich schwerlösliches oxalsaures Natron aus. Die in Salzsäure condensirten Dämpfe wurden durch Behandeln mit Platinchloridlösung, Verdampfen in Wasserbad, Waschen mit einem Gemenge von Alkohol und Aether und Analyse des Platindoppelsalzes als Ammoniak erkannt. Ich konnte nicht ermitteln, in welcher Form C_4H_4 bei dieser Zersetzung austritt.

Diese Zersetzung ist dieselbe, wie die Parabansäure oder Oxalursäure sie erleiden. Setzen wir die beschriebenen Producte nebeneinander und zur Seite die entsprechenden Oxydationsproducte der Harnsäure, so haben wir folgende zwei Reihen:

Urylsäure (hipot.)	Bielurylsäure (hipot.)
$C_8 N_2 O_4$	$C_8 N_2 O_4, C_4 H_4 = C_{12} N_2 H_4 O_4$
Alloxantin	**Amalinsäure**
$C_8 N_2 H_3 O_8 + 2HO = C_8 N_2 H_5 O_{10}$	$C_8 N_2 H_3 O_8, C_4 H_4 = C_{12} N_2 H_7 O_8$
Parabansäure	**Cholestrophan**
$C_6 N_2 O_4 + 2HO = C_6 N_2 H_2 O_6$	$C_6 N_2 O_4, C_4 H_4 + 2HO = C_{10} N_2 H_6 O_6$
Murexid	**Murexoïn**
$C_{24} H_{11} N_{10} O_{15} + HO = C_{24} H_{12} N_{10} O_{16}$	$C_{24} H_{11} N_{10} O_{15}, C_{12} H_{12} = C_{36} H_{23} N_{10} O_{15}$

Wir haben hier zwei Reihen, deren Glieder sich durch zwei Aequivalente Elayl von einander unterscheiden. Es ist wahrscheinlich, dass es mehrere solche Reihen gebe. Vielleicht gibt das Theobromin durch Oxydation die Reihe, welche zwischen die der Harnsäure und des Caffeïn gehört. Das Theobromin gibt mit Chlor behandelt Methylamid. Ziehen wir von der Formel des Theobromin ($= C_{14} H_8 N_4 O_4$) ein Aeq. Methylamin und ein Aeq.

Cyanwasserstoff ab, so bleibt $C_{10}H_2N_2O_4$ oder $C_8N_2O_4$, C_2H_2 übrig, diess wäre die Elurylsäure, der Ausgangspunct dieser Reihe. Ich bin mit dieser Untersuchung in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Hlasiwetz so eben beschäftigt.

So wie es also Reihen von Alkoholen gibt, die sich durch $n(C_2H_2)$ von einander unterscheiden und daraus abgeleitete Reihen von Aethern, Aldehyden und fetten Säuren, so haben wir hier ähnliche Reihen von Urylsäuren, Alloxantin, Parabansäuren, Murexiden etc. etc.

Es ist ganz gewiss, dass die in der Harnsäurereihe bekannten, in der Reihe des Caffeïn fehlenden Glieder, ebenfalls sich darstellen lassen; ich habe diess unterlassen, in der Meinung, dass die Zeit besser benützt werden kann, als mit Darstellung dieser Stoffe, nachdem einmal die Existenz dieser Reihe nachgewiesen ist.

Ein Product, was sich bei der Behandlung des Caffeïn mit Chlor bildet, ist das Methylamin, welches in der Mutterlauge der Amalinsäure und des Cholestrophans als salzsaures Salz enthalten ist. Wird diese Mutterlauge mit Alkohol vermischt, und eine Auflösung von Platinchlorid in Alkohol zugesetzt, so fällt ein blassgelber amorpher Niederschlag in grosser Menge nieder, welcher mit wasserfreiem Weingeist gewaschen, und dann in siedendem Wasser gelöst wird. Beim langsamen Erkalten scheidet sich ein schön gelb gefärbtes Platindoppelsalz in glänzenden Blättern aus.

Die Zusammensetzung desselben ist folgende:

				berechnet		gefunden
2	Aequivalente	Kohlenstoff	—	5,07	—	4,98
6	„	Wasserstoff	—	2,53	—	2,50
1	„	Stickstoff	—	5,91	—	.....
3	„	Chlor	—	44,91	—	.....
1	„	Platin	—	41,58	—	41,46
				100,00	—	

$$C_2H_6NCl_3Pt = C_2H_5N, ClH + PtCl_2.$$

Wird dieses Salz mit Kalilauge oder Kalkmilch gemengt in einem Destillir-Apparate erhitzt, so entweicht mit etwas Wasserdämpfen das Methylamin. Es kann in Wasser geleitet oder

in Salzsäure, oder Schwefelsäure haltendem Wasser aufgefangen werden. Es besitzt täuschende Aehnlichkeit mit Ammoniak.

Das Methylamin, welches im Caffeïn und Theobromin enthalten ist, bringt diese Stoffe in Beziehung zu dem Gaultheria-Oel, welches Salecylsäure mit dem Oxyd des Methyls verbunden enthält, während in den genannten Basen dessen Amid sich befindet."

Das w. M. Hr. Dr. Boué überreicht sein Werk „La Turquie d'Europe etc. etc. Paris 1840, und einen der k. Akademie überreichten geograpsisch-, geognostisch- und ethonographischen Atlas der europäischen Türkei, bestehend aus 13 Karten", und begleitet dieselbe mit folgenden Bemerkungen:

„Ich überreiche der k. Akademie der Wissenschaften ein Exemplar meines Werkes über die europäische Türkei (*La Turquie d'Europe ou Observations sur la Géographie, la Géologie, l'Histoire naturelle, la Statistique, les Moeurs, les Coutumes, l'Archéologie, l'Agriculture, l'Industrie, le Commerce, les Gouvernemens divers, le Clergé, l'Histoire et l'état politique de cet empire.* Paris 1840, 4 Bände in 8. mit einer Karte) sammt einem eigenen türkischen Atlas zur bessern Verständigung des Werkes, der aus folgenden dreizehn Karten besteht, namentlich eine geographische Karte, eine geognostisch-colorirte Karte, eine geologische Detail-Karte der tertiären und Alluvial-Formationen, eine Karte, die wahrscheinliche Ausbreitung des Meeres in der Miocen-Zeit darstellend, eine andere mit dem Meere zu 3000 Fuss Höhe in der Miocen-Zeit theoretisch angenommen, die zwei geographisch-geognostischen Detail-Karten von Serbien, Albanien, Macedonien und des westlichen Theiles Ober-Moesiens von Hrn. Viquesnel (*Mem. Soc. géol. de Fr. 1842.* B. 5. Th. 1, 1846. N. F. B. 1. Th. 2), die Detail-Karte Montenegro's des Hrn. Obersten von Karaczay; eine Manuscript-Detail-Skizze der centralen Türkei, vorzüglich wegen der östlichen und nördlichen Umgebung Montenegro's, die in der eben genannten Karte etwas fehlerhaft ist, so wie auch für den bis jetzt nirgends recht gezeichneten östlichen Theil Ober-Moesiens sammt dem Laufe der zwei Isker in Bulgarien; die nach diesen verschiedenen Karten verbesserte Wieland'sche Karte der Türkei vom Jahre 1849, eine ethno-

graphische Karte der Türkei (siehe Berghaus physikalischen Atlas), endlich eine Karte mit dem fahrbaren und unfahrbaren Strassennetze und eine mit den möglichen Eisenbahn-Tracés. Hr. Viquesnel wird noch eine dritte Detail-Karte liefern, die Thracien und den ganzen Rhodopus so wie den östlichen Theil Ober-Moesiens begreifen wird. Er hat namentlich den ganzen Sommer des Jahres 1847 der Aufnahme dieser Gegenden gewidmet, und wird diese Karte wie die zwei andern durch meinen Reisebericht beleuchten.

Zum richtigen Gebrauche sollten Ortsnamen immer der Orthographie jeder Landesprache folgen, so hat Wieland unrecht Rashan und Shalesh anstatt Rajan und Jalesch geschrieben, da kein Serbe ihn verstehen würde. Uebersetzung der Namen kleiner Ortschaften von einer Sprache in die andere führt aber zur Absurdität.

Ausser den Schreibfehlern in der Wielandischen Karte wie Trin anstatt Trn, Nissa anstatt Nischa, Piristina anstatt Pristina u. s. w., muss ich noch den Fehler mancher Geographen, Gebirgskessel ohne sichtbaren Wasserabfluss naturwidrig darzustellen, rügen. Eines der bekanntesten Beispiele der Art ist der See Namens Lac de Joux in der Schweiz, dessen unterirdische Abflüsse die Orbe bei Vallorbe bildet. Alle ähnliche Gebirgskessel haben aber nicht immer einen so wohl bekannten Abfluss, so dass Geographen in ihrer Unkenntniss der karstartigen Gebirge das Wasser jener Vertiefungen in den Karten durch Flüsse ableiten zu glauben müssen, die doch nur in ihrer Phantasie vorhanden sind. Es ist ein Seitenstück zu den Irrthümern, durch unnatürliche Straffirungen den Durchbruch der Flüsse durch hohes Gebirge mittelst Spalten zu verneinen oder Flüsse in ganz flachem Lande nie sehen zu wollen.

Auf der Gränze von Macedonien und Mittel-Albanien gibt es einen ähnlichen Gebirgskessel, namentlich der von Resna mit dem See von Prespa. Der Ausfluss dieses letzteren liegt unter dem Kreidekalk-Gebirge östlich des Ochrida-Sees, und der Hauptausfluss ist eigentlich beim Kloster Sveti-Naun, wo ein grosser Strom aus der Erde plötzlich tritt. In allen Karten und selbst in der letzten Wielandischen lässt man aber das Wasser des Sees von Prespa durch einen Fluss südlich im Devol-Fluss sich ausleeren. Nun die-

ses ist ein sehr grober Fehler, da zwischen jenem Flusse und jenem See eine hohe Kalkkette liegt, und die steile Wand dieser letzteren nur während des Regens einen Bach besitzt.

Bei dieser Gelegenheit will ich nicht zu bemerken unterlassen, dass die meisten durch unterirdische Quellen gespeisten Seen nicht nur durch sehr klares blaues oder grünliches Wasser, sondern die grössern wenigstens auch durch plötzliche nur kurze Zeit dauernde Niveau-Veränderungen ausgezeichnet sind, wie der Genfer See, der Ochrida-See, der Scutari-See und andere Gebirgs-Seen. Im Scutari-See bildet gegen Montenegro der Ausgang der Quellen im See sogenannte Augen. Wäre man vielleicht berechtigt, die Ursache dieser schönen Wasserfärbung in dem besondern Ursprunge dieser Seen vorzüglich zu suchen? Man könnte sich wohl denken, dass Wässer sich reinigen müssen, die durch so lange Canäle laufen, und in so vielen Höhlen theilweise stationiren müssen. Darum finden wir auch in den jetzt schon ausgetrockneten oder verlassenen Canälen jener Art so viel feinen Schlamm und Unrath. Möchte vielleicht auch die Natur des kalkigen Karst-Gebirges einen Antheil an jenen eigenthümlichen Wässern haben, da man oft leicht das trinkbare Wasser der Kalkgebirge von den andern durch den Gaumen unterscheidet.

In den sogenannten Seiches hat man, nach den Untersuchungen der Genfer Physiker Saussure, Vaucher u. s. w., nur Wirkungen der Luftdruck-Veränderungen durch Luftzüge verschiedener Temperatur sehen wollen, bis Herr Vallée im Jahre 1842 diese Niveau-Anomalien des Wasserstandes mit dem unregelmässigen Zuflusse von unterirdischen Quellen in Verbindung setzte. Diese letzte einfache Erklärung wird durch ähnliche Bewegungen und ähnliches Ueberfliessen des Wassers in den sogenannten natürlichen Kalkbrunnen oder Schlünden unterstützt. Der Regen oder periodische Ausleerung von unterirdischen Wasserbehältern sind die Ursache. Doch in dem Falle der Genfer Seiches, so wie jener im Boden- und Zürcher See, im Plattensee, im Ladoga-See, im Ontario und andern grossen amerikanischen Seen scheint das wiederholte Ueberfliessen in kurzen Zeiträumen eher mit der Luftdruck-Theorie als mit der letztern vereinbar zu sein. — Im Gegentheil, was im kleinern Maasstabe in Brunnen stattfindet, kann sich wohl in kleinen Wasserbehältern oder Seen mit Abfluss auch bewähren.

Obgleich Gas-Entwicklungen selbst mit Geräusch und Wasser-Bewegung in Seen vorkommen, wie ich es selbst im Genfer-See erlebte, so scheint es doch, dass manchmal eine solche Menge von Gas aus der Erde unter dem Wasser aufsteige, um die Möglichkeit einer momentanen Erhöhung des Niveau eines ziemlich grossen Sees zu bewerkstelligen. Merkwürdig bleibt es immer, dass solche Phänomene nur in einer so kleinen Anzahl von Seen bis jetzt beobachtet wurden. Möge die relative Grösse der Wasserfläche und ihre Lage gegen die Gebirge und das flache Land vielleicht die wichtigsten Bedingungen der Erscheinung sein oder wurde diese letztere in kleinern Seen wegen ihrer Kleinheit übersehen.

Nach dieser kleinen Abschweifung möge man mir einige Bemerkungen über mein türkisches Elaborat erlauben, Bemerkungen, die ich der kaiserl. Akademie, als Mitglied, eigentlich schuldig bin, um den Andern möglichst nützen zu können.

Wäre ich gesonnen es wieder zu drucken, so würde ich es gewiss nicht in dieser etwas zu breiten Form thun. Eine ausführliche Schilderung der europäischen Türkei für damalige Zeiten war mein Zweck, weil ich dieses als wünschenswerth für ein Land hielt, das in dem Veränderungs-Processe begriffen war, damit man in der Folge das Alte von dem Neuen leicht unterscheiden könne. Jetzt würde ich mich auf mein Reise-Journal beschränken, das meistens noch ungedruckt blieb; obgleich die orientalischen Sitten und Meinungen, die Art des Reisens, so wie die ungeheueren vervielfältigten Verwüstungen dieses Landes einer Reisebeschreibung vielen Reiz nehmen und meistens nur Schilderungen über die Natur, die Plastik des Terrains und die Ethnographie erlauben.

Auf diese Weise würden die für mich Gutgesinnten nicht mehr ironisch bemerken können, dass ich manchmal von Gegenden oder Sachen spreche, die ich nicht gesehen habe. Meinem Plane gemäss musste ich so handeln, ausserdem habe ich es in meinem Werke genügsam angedeutet und meine Quellen, wenn sie anzugeben waren, gehörig angezeigt.

Die Herausgabe des eigentlichen Reise-Journals fand bis jetzt vorzüglich nicht Statt, um meinem Freunde und Reisegefährten

Hrn. **Viquesnel** die gehörige Zeit zu gönnen, einige Theile davon selbst bekannt zu machen, da er mit mir nur theilweise zwei Reisen machte, aber auch einige Gegenden ohne mich besuchte.

Hätte ich dieses förmlich in meinem Werke ausgesprochen, so wäre Herrn von Schaffařik's unverdiente Rüge ausgeblieben. (S. Vorrede in Dr. Müller's Albanien u. s. w. 1844.)

Dieselbe Ursache veranlasste mich auch, meinem Werke keine bessere geographische Karte beizufügen, da von Herrn **Viquesnel** gute detaillirte zu erwarten waren, und mein Lithograph aus Eigendünkel einmal anstatt meiner gezeichneten Karte, eine ihm nur zur Aushilfe für Ortsnamen beigegebene, reducirt hatte. Um dieses Uebel zu heben, hätte ich ein Jahr länger in Paris bleiben müssen, was ich damals nicht konnte.

Meiner Untersuchung wurde vorzüglich vorgeworfen, ohne hinlängliche wissenschaftliche Mittel unternommen worden zu sein. Ich hätte die Geographie durch astronomische Beobachtungen berichtigen, geschickte Naturhistoriker oder wenigstens Sammler, so wie einen Zeichner mitnehmen sollen. Wäre mein Vermögen diesen Auslagen nicht angemessen gewesen, so hätte ich eine oder die andere Regierung angehen sollen, indem ich die Wichtigkeit solcher Reise auseinandersetzte.

Alle diese *pia desideria* waren mir wohl bekannt, aber diejenigen kennen den Orient und seine Lage nicht, die solches von mir, vorzüglich damals nach dem Tractate zu Adrianopel, begehren. Darum hat auch bis jetzt noch keine Regierung eine wissenschaftliche Reise officiell und offen in jenem Lande unternehmen lassen, nur immer verstohlen wurde darüber berichtet. Wäre ich in die Hände der Diplomatie gefallen, so hätte ich nichts durchgesetzt, selbst wenn die Pforte mir dazu behilflich hätte werden wollen. Anstatt der Spielball der Intriguen zu werden, musste ich auf eigene Faust und ohne unnützen Lärm mein Ziel nur theilweise zu erreichen trachten.

Darum mussten aber auch meine Beobachtungsmittel beschränkt bleiben. Würde ich jetzt die Reise antreten, wo man in Constantinopel an geographisch-geognostische Aufnahmen schon denkt, und Hr. Hommaire de Hell ohne Erlaubniss ganz ungenirt den Bosphorus nivelliren konnte, so wäre meine Ausbeute eine ganz andere geworden.

Nur meine Liebe zur Wissenschaft und der Wunsch, die physikalische Geographie und Naturgeschichte des östlichen Europa's mit derjenigen Klein-Asiens zu verbinden, gaben mir den Muth, alle die Widerwärtigkeiten zu ertragen, die mehr oder weniger das Loos von jedem mit dem Orient sich beschäftigenden Gelehrten noch jetzt bleiben. Jenes Land, und merkwürdigerweise der europäische mehr als der asiatische Theil, ist gerade wie eine schöne Blume, deren Duft Einen ergötzen soll, die man aber ohne sich zu stechen nicht berühren darf.

Hat der reisende Europäer, was auch sein Geschäft sei, einiges Gemüth, so wird er unwillkürlich bald an dem Schicksale der Orientalen Theil nehmen, da die unterjochten Christen keine Gelegenheit versäumen, ihre Demüthigung durch Mittheilungen an Christen zu lindern zu suchen. So vielseitige Leidenschaften sind aber da im Spiele, dass selbst als mein Werk gedruckt war, ein Bekannter mir alle Leser absprechen wollte, nur weil etwas nicht in seinen Kram passte. Dem Unglückspropheten zuwider habe ich doch die schwere Waare an den Mann gebracht und die Wahrheit gesagt, wenigstens für diejenigen, die lieber nicht blind sein wollen.

Was waren ihre Instrumente? wird man mich fragen.

Geographische Ortsbestimmungen gründlich zu veranstalten, konnte ich in keinem Falle hoffen, da die türkischen Beamten über Instrumente für solche Zwecke und selbst über Barometer schon halb und halb aufgeklärt sind, darum auch hier und da das Bergsteigen selbst oft schon verhindert wurde.

Uns traf dieser Fall nur einmal und gerade zu Toli-Monastir, am Sitze des höchsten Würdenträgers der europäischen Türkei, wo man solches kaum erwartet hätte. Das mehrmalige Durchkreuzen eines Gebirges kommt den Türken so verdächtig vor, dass ich dieses im Balkan nur durch Hinterlist bewerkstelligen konnte.

Ich musste mich auf gute Uhren, gute Compasse, sowohl geologische als solche um nur Winkel oder Richtungen zu beobachten und auf Barometer beschränken. Das erste Jahr hatte ich einen thermometrischen Hypsometer und zwei Engelfieldische Barometer, deren Thermometer nicht ganz gleiche Werthe gaben, was ich berücksichtigen und durch

Vergleichung so viel als möglich corrigiren musste. Auf der andern Seite blieb der Gebrauch des Wiener thermometrischen Hypsometer nur ein beschränkter wegen den gewöhnlichen bekannten Schwierigkeiten auf Reisen. Die zwei folgenden Jahre aber hatte ich drei bei Eckardt in Wien vortrefflich verfertigte Barometer, von denen einer in Belgrad zur gleichzeitigen Beobachtung zurückblieb. Barometer auf Packpferde zu laden ist wegen dem unvermeidlichen zufälligen Umdrehen der Last nie rathsam. Darum mussten sie getragen werden, und konnten als Flinten mit oder ohne falsche Kolben den Leuten nicht auffallen, da damals das Waffentragen noch nicht, wie jetzt, verpönt war. Selbst die Beobachtungen durften nie ganz öffentlich und oft nur versteckt gemacht werden.

Meine Höhenmessungen wurden fast alle nach der Station Belgrad berechnet, so dass ein Irrthum in der absoluten Höhe dieser Stadt meine andern Bestimmungen natürlicher Weise ändern müsste. Einige für die südwestliche Türkei habe ich später nach Beobachtungen am adriatischen Meere bei Alessio berechnet.

Da genaue barometrische Höhenmessungen nur auf vielen Beobachtungen beruhen können, so muss man meine nur als sehr grobe Ausmittelungen annehmen, die doch besser als nichts sind, denn meistens konnte ich für meine Beobachtungen die günstigsten Zeiten nicht wählen und sie nicht wiederholen oder höchstens in meinen Nachtlagern des Abends und des Morgens beobachten. Die Ausnahme treffen nur solche Punkte, wo ich gezwungen mehrmals passirte oder stationirte, aber dieser Wegeknoten waren nur wenige; denn mir war doppelt daran gelegen, so viel als möglich nirgends zweimal durchzukommen, erstens um mehr von dem Lande zu sehen, und zweitens weil eigentlich gerade in dem häufigen Durchreisen und dem Stationiren in manchen Gegenden des Orients die wahre Gefahr für den Europäer entsteht.

Für Bergspitzen hatte ich einen sehr portativen eisernen Dreifuss, der in einen hohlen Stock sich fügte und allen Argwohn vermied. In andern Localitäten brauchte ich Bäume, um meinen Barometer aufzuhängen.

Auf Quellen, Brunnen und Luft-Temperatur wandte ich einige Sorgfalt an, doch meine Resultate wären mit den jetzigen verbesserten Thermometern zuverlässiger ausgefallen.

Herr Viquesnel, der zehn Jahre später und mit viel weniger Plackerei reiste, hat theilweise meine Höhen- und Temperatur-Bestimmungen bestätigt, theilweise berichtigt, wie es sich nur erwarten liess.

Für Mineralien und Mineral-Wässer hatte ich einige kleine Instrumente, wie Areometer u. s. w., so wie auch eine Anzahl Reagentien, da nach dem niedrigen Stande der türkischen Glaswaaren und Transportmittel ich nicht hoffen konnte, Proben von Wässern bis nach Wien in gutem Zustande bringen zu können.

Was Naturgeschichte und vorzüglich Botanik und die ihr verschwisterte Entomologie anbetrifft, so konnte ich leider nur sehr wenig leisten, weil jedes dieser Fächer seinen Mann auf einer solchen Reise braucht, und ich nur das erste Jahr so glücklich war, solche als Reisegefährten zu zählen. Durch Friedrichsthal's Ausbeute hat Grisebach seine Flora Rumeliae (1844 bis 1846) vervollständigen können, und eine kleine Anzahl Pflanzen und Insecten übergab ich dem Pariser Museum mit meinen türkischen Gebirgsarten.

Was die Bestimmung der Entfernung der Oerter anbetrifft, so haben wir, Viquesnel und ich, uns gegenseitig so viel als möglich controllirt. Man muss aber nie vergessen, dass ungleich gegebene Werthe in dieser Hinsicht keineswegs in der Türkei, wie bei uns, die Glaubwürdigkeit dieser oder jener Aussage berührt. Im civilisirten Europa bewegt man sich nur auf mehr oder weniger gebahnten Strassen, im Orient, wo man nur zu Pferde reist und wo so vieles Land brach liegt, kann man nicht nur von einem Orte zum andern oft auf vielerlei Wegen kommen, sondern selbst kleine durch sehr verschiedene Ursachen oder Launen veranlasste Abstecher werden von der Postverwaltung gar nicht in Rechnung gebracht. Dann bestimmen Gebirgskämme und der Lauf der Flüsse nicht immer wie bei uns die einzige Richtung der Wege, Ausnahmen sind nur die höchsten Gebirge oder die grössten Flüsse, die ihre Allmacht in dieser Hinsicht zu allen Zeiten bewährt haben. Ausser diesen Fällen muss man sich ein Land denken, in dem der Mangel an Centralisation, die immerwährenden administrativen Veränderungen und die Laune kleiner Herrscher Strassen-Züge und Brücken

mehrmals hie und da geändert haben, so dass Ueberbleibsel eines alten Communications-Systems in dem neuern die sonderbarsten Anomalien hervorbringen kann.

In den Stationirungs-Oertern haben wir uns aber mehr in den kleinen als in den grossen weit umsehen können, weil in den erstern meistens Christen predominiren, indem in den letztern mohammedanische Sitten, wenn nicht in den ganzen Städten, doch in ganzen Vierteln herrschen, so dass das Herumspazieren für einen Europäer nicht nur manchmal gefährlich ist, sondern auch zu nichts führt, da man nur Mauern fast ohne Fenster sieht, und in keinen Hof hineintreten darf. Sind die alten Monumente selten, so gibt es der Auskratzerei zum Hohne, noch genug Inschriften, die theilweise in Privateigenthum eingemauert, oder nur übertüncht sind, um diese gehörig zu sammeln möchte selbst ein Ferman des Sultans noch jetzt nicht hinreichen. — Archeologen und Philologen sind die in der Türkei ausgesetzten Gelehrten, wie mir es mehrere Reisende in letzteren Zeiten noch bestätigt haben.

Nach diesem politischen Civilisations-Stadium kann man sich denken, wie schwierig es ist, genaue topographische und statistische Notizen zu sammeln und wie behutsam man sein muss, nicht nur in seinen Fragen, sondern auch in der Annahme der Wahrheit der Antworten, da Hinterlist zu oft der einzige Lohn des vermeinten Spions bei Christen so wie bei Mohammedanern bleibt.

Ein anderer Umstand beschränkt noch mehr die erwünschten Beobachtungen, nämlich die schrecklichen Vorurtheile der meisten Orientalen, Dummheiten, für welche sie zu oft bereit wären, lieber ihr Leben als ihren Glauben zu opfern. Was wären da nicht z. B. für schöne anthropologische Beobachtungen mit einer so gemischten Bevölkerung wie in der Türkei zu machen, wo nicht nur die sieben Racen der Slaven, Griechen, Albaneser, Wallachen, Türken, Juden und Zigeuner zusammen leben, sondern wo man noch Araber, Kurden, Syriaken, Armenier, Lesghiers, Circassen und Afrikaner trifft. Wie oft habe ich an die Wichtigkeit gedacht, Schädel da zu sammeln, aber selbst auf der blossen Erde liegend, hätte ich mich nicht getraut sie mitzunehmen, weil ich nicht mehr sicher gewesen wäre, orientalische

Begleiter zu finden. Sie aber aus den Friedhöfen auszuscharren, was ein Leichtes wäre, da sie ihre Todten nicht tief begraben, hätte uns vielleicht das Leben kosten können. Selbst in den Kriegen oder Scharmützeln würde die eine Partei die Knochen ihrer Feinde nicht um alle Welt einem Liebhaber preisgeben. Das Adet und Gottesfurcht sind dagegen.

Das Abzeichnen der Orientalen, wenn leichter, ist auch nicht immer rathsam, wegen dem Vorurtheil des bösen Auges oder Gott weiss, welcher Albernheit. Gerade die besten Modelle als Urtypen halten am meisten an letztere. Die Geschwindigkeit der Photographie möchte dieseSchwierigkeit eher erhöhen als vermeiden.

Für die Albanesen war mir dieses vorzüglich zuwider, da die anthropologische Vergleichung der verschiedenen albanesischen Stämme mit den römischen, durch Triumphbogen, Münzen u. s. w. wohlbekannten Figuren zu höchst interessanten historischen Aufschlüssen führen könnte.

Ein bedeutender Theil der Albanesen, vorzüglich die Bewohner der Gebirge Albaniens so wie ein Theil der Wallachen, sind höchst wahrscheinlich Urvölker der Türkei, die nicht nur durch Römer und spätere Völkerwanderungen wenig verändert wurden, aber selbst möglichst viel beigetragen haben, das römische Volk oder wenigstens seine Armee zu bilden. Ob nun dieses Verhältniss nur in der Zeit der Kaiser oder selbst schon seit dem Anfange Roms der Fall war, das bleibt noch auszumitteln.

Ist der Ursprung Roms eine historische Wahrheit, so könnte man wohl glauben, dass unter dem zusammengelaufenen Gesindel auch Albanesen so wie Slaven waren, ein Umstand, den viele slavische Schriftsteller dadurch bestätigt finden, dass in ihrer Sprache die Römer nicht von Romulus sondern von Remus ihren Namen bekamen.

Wenn wir Albanesen und Wallachen als Urvölker in der Türkei annehmen, und bei ihnen noch vieles Römisches finden, wie die verschiedenen Trachten der Krieger und Bauern, verschiedene häusliche Geräthschaften, wie Handmühlen, Amphoren, Töpfe, selbst noch gewisse Waffen u. s. w., so wäre es vielleicht möglich, durch anthropologische Vergleichung auszumitteln, zu welchen Zeiten des römischen Reiches die Römer mehr Aehnlichkeit mit den Wallachen oder mit den Albanesen zeigten.

Kein Zweifel bleibt es, dass die Urform der Wallachen vielmehr durch slavische Blutmischung verwischt erscheint, so dass man unter Wallachen die Mischlinge von den Urtypen meistens leicht unterscheiden kann, oder selbst von einem Dorfe zum andern zwei verschiedene Racen zu sehen glaubt, obgleich sie beide dieselbe Sprache haben. Anstatt des schlanken hohen Wachsthums, des ovalen Kopfes, des elegant Gelenkigen des Ur-Wallachen und Albanesen bemerkt man einen kleinern, vorzüglich dickern Leib, einen breitern, fast viereckigen Kopf, mit den mehr vorstehenden Backenknochen der Asiaten, ein stärkeres Knochen-Gebäude, so wie auch überhaupt mehr plumpes Wesen. Ausserdem hat die wallachische Sprache manches Slavisches; das cyrillische Alphabet und den griechischen Glauben gaben ihnen slavische Missionäre.

Da die albanesischen Gebirge mehr verschlossen und abseits der grossen Heerstrassen lagen, so konnten sich die Albanesen viel reiner als die Ureinwohner in der Wallachei, und selbst als in Siebenbürgen und dem Banate erhalten, und nur in jenen nördlichen Niederungen, wo sie unter serbischer Herrschaft einige Zeit waren, wurden durch gemischte Heirathen ihr Ur-Charakter und ihre Formen etwas slavisirt, indem ihre Ausbreitung nach Griechenland sie andern Einflüssen aussetzte.

Darum bemerkt man auch in ihrer Sprache viel mehr Urwörter als in der wallachischen. Wenn manche Hauptwörter sich in dem Lateinischen wiederfinden, so ist es nicht so allgemein als im Wallachischen. In der albanesischen Sprache deuten Zeitwörter und vorzüglich gewisse Arten der Bejahung und Verneinung auf asiatischen Ursprung oder auf jene alten europäischen Sprachen, von denen nur noch Bruchstücke vorhanden sind, wie die baskische und gallische. Auf letztere Völker deutet auch auf eine auffallende Weise der von diesen Völkern gebrauchte Dudelsack, mit dem sie dieselben Musikstücke noch spielen.

Nie haben die Albanesen das slavische Alphabet gebraucht, sondern das griechische oder lateinische. Zur Vergleichung der Wallachen und Albanesen wäre es sehr wünschenswerth, Sammlungen der Volkssagen, der Gesänge und Dichtungen zu veranstalten und kritisch zu beleuchten. Dass diese zwei Völ-

ker sich jetzt unterscheiden, kann man leicht bemerken, wenn man die wallachischen Kolonien im Pindus mit den sie umgebenden Albanesen vergleicht.

Eine andere schwierige antropologische sowie philologische Aufgabe in der Türkei wäre die Untersuchung des Verschwindens der Bulgaren als Volk und als fremde Sprache. Diese asiatischen Krieger sind gänzlich slavisirt, die Zahl der Slaven gegen ihre muss zu unverhältnissmässig gross gewesen sein Ob noch etwas von ihrer Sprache oder ihren Gebräuchen übrig geblieben ist, weiss man noch nicht.

Eine besondere Sorgfalt habe ich darauf verwendet, auszumitteln, in wie weit wohl bekannte und beschriebene slavische oder griechische Gebräuche, Ceremonien und Vorurtheile noch jetzt in der Türkei zu finden sind, oder wie sie sich jetzt gestalten.

Endlich machte meine Reise mir den Mangel eines guten deutsch- oder französisch-serbischen Wörterbuchs sehr fühlbar. Ich unternahm darum eines, das ich auf wenigstens 21,000 Wörter brachte, das ich hier der kais. Akademie vorlege. So viel als möglich fügte ich jeder Wurzel ihre etymologischen Haupt-Ableitungen bei, ungefähr wie Hr. Urban Jarnik in seinem Werke vom Jahre 1832 über die slovenische Mundart. Dann gab ich mir einige Mühe, als Appendix die slavischen naturhistorischen Ausdrücke zu sammeln. Diese Arbeit hätte sich vielleicht zur Oeffentlichkeit geeignet, wäre diese Lücke nicht endlich im Jahre 1848 durch das französisch-serbische Lexicon des Hrn. Isailovitch zu Belgrad und jetzt vorzüglich durch das deutsch-serbische des Herrn Vuk Stephanowitch Karadschitch ausgefüllt. Dem letztern Verfasser musste an Reinigung und Verbesserung der slavischen Sprache, nach gründlichen philologischen Kenntnissen der urslavischen Ausdrücke vorzüglich gelegen sein, indem ich nur den bescheidenen Zweck hatte, den Reisenden in Stand zu setzen, mit jedem Menschen sich verständigen zu können, und darum manche rein slavischen Wörter durch die jetzt mehr gebräuchlichen türkischen oder griechischen ersetzen musste.

Ein anderes nützliches Unternehmen wäre die Ausarbeitung eines gemeinschaftlichen Wörterbuchs der türkischen, slavischen,

griechischen, albanesischen und wallachischen Sprache, für welche sich in Wien fast alle nöthigen Kräfte wohl finden würden. Einen ähnlichen Versuch, sowie eine sehr unvollständige Sammlung von den gewöhnlichsten Redensarten in jenen fünf Sprachen hatte ich angefangen, aber über mein Wissen gefunden. Ich lege sie doch auch hier als Beweis vor.

Was mir aber vorzüglich auffiel, war die geringe Kenntniss des Albanesischen in Europa. Ueber alle wenig ausgebreiteten Sprachen Europas, namentlich die finnischen, gälischen und baskischen Dialekte hat man erschöpfende Werke und Wörterbücher, nur die albanesische wurde bis jetzt so stiefmütterlich behandelt. Man besitzt über sie kein eigentliches Lexicon und nur unvollständige Grammatiken, so dass eine gründliche Arbeit über diese Sprache für die historisch-philologische Section unserer Akademie gewiss eine lohnende und nützliche Preisfrage und ihre Lösung wegen der Nachbarschaft Albaniens eine leichte und nicht sehr kostspielige sein könnte.

Seit dem Erscheinen meiner Beschreibung der europäischen Türkei sind nur sieben Werke bekannt geworden, die Bezug darauf haben. Erstlich die schätzbare Reise nach Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839 von dem wohlbekannten Botaniker A. Grisebach (1841, 2 Bd. in 8.). Obgleich dieses Werk etwas später als meines erschien, hat der Verfasser meines nicht gekannt, oder benützen können; hätte ich das Glück gehabt, mit ihm bei seiner Durchreise in Wien bekannt zu werden, so hätte ich ihm wahrscheinlich die Mittel verschafft, noch viel mehr Neues zu berichten.

Das zweite Werk ist das von Dr. Jos. Müller, Albanien, Rumelien und die österreichisch-montenegrische Gränze, Prag 1844 in 8. mit einer Karte von Albanien. Der türkische Theil umfasst aber nur Nord-Albanien und Toli-Monastir, den Sitz des Rumeli-Valessi; da aber gerade dieser Theil der Türkei der am wenigsten bekannte war, so sind alle die statistischen Angaben über das Land, die Städte, die Dörfer und ihre Bevölkerung höchst wichtig.

Was die Angabe über die Zahl der Einwohner anbetrifft, da nur die türkischen Beamten meistens seine Gewährsmänner sind, möchte man leicht darin hie und da eine Uebertreibung

spüren. Doch seine eigenen Schätzungen nähern sich sehr den unsrigen, so z. B. wären im Jahre 1831 in Scutari 32,000 Seelen gewesen, wo ich im Jahre 1838 nur 22—25000 zu finden glaubte. In Struga zählt er 1300 Einwohner und ich 1500, in Oehri zählt er 8000 und ich 9000, in Prisren zählt er 24000 und ich nur 20000 u. s. w. Die Schätzung macht man meistens nach der Zahl der Häuser, der Angabe der Geistlichen oder der Steuereinnehmer.

Die Einzelheiten, die mir in jenem Werke am meisten aufgefallen sind, wären folgende: Der verehrte Verfasser versetzt irrthümlich das Kloster Sveti-Naun auf die S. W. Seite des Ochri-Sees (S. 68), indem ich es doch auf der südöstlichen fand. Er beschreibt zu Jakova über einen Bach sechs Brücken, deren eine mit 16 Lampen des Nachts beleuchtet wird (S. 78), was, wenn wahr, ein Unicum im Innern der Türkei wäre, und deren Zweck man nicht recht verstehen würde. Ich sah da ausserhalb der Stadt nur eine sehr schlechte Brücke und durchwatete den Bach zu Pferde.

Wahrscheinlich wird dieselbe unredliche Quelle ihn veranlasst haben, die alte hochgebogene Brücke auf dem Drin bei Han Keuprisi (im Albanesischen nach ihm Hani-Urs genannt) als ein Werk des Aslanpacha (des Löwens-Pascha) aus Jakova anzusehen. (S. 80.) Auch über sein reiches Puka-Dorf auf dem Myrtiden-Gebirge (S. 81) bleiben mir bedeutende Zweifel, nach der Erbärmlichkeit, die ich da sah, und gegen die schöne Form der alten, einstöckigen Wohnung des Pascha von Novibazar (S. 77) protestire ich förmlich. Auch die angenommene Teufelsgestalt der Albanesen (S. 24) scheint von der Verwechslung gewisser Stämme mit dem ganzen Volke herzurühren.

Das dritte Werk ist Dr. O. Sendtner's Reise nach Dalmatien und Bosnien im Jahre 1847 (Ausland 1849, S. 85). Dieser Botaniker betrat die Türkei von Spalato aus, und benützte so schlecht meine Anweisungen, dass er schon im April diese kalte Gebirgsgegend besuchte, und darin zu Fuss, wie in Deutschland wandern zu können glaubte. Nachdem er einen Tag im Koth mühsam sich bewegt hatte, ohne weiter zu kommen, musste er sich noch glücklich schätzen, Miethpferde ausser der Poststrasse zu finden.

Seine Reise von Dalmatien über Kupris nach Travnik, Vrandok und Tuszla und von da wieder zurück über Serajevo, Sutinska und Voinitza nach Travnik wäre in einer spätern Jahreszeit viel interessanter für die Botanik ausgefallen. Er wollte nach dem südlichen Bosnien aufbrechen, als durch seine Unvorsichtigkeit seine Reise ein tragisches Ende nahm; er wurde vorsätzlich verwundet und reiste wiederhergestellt zu Hause, was vielleicht ein grosses Glück war, denn in jenen südlichen Gegenden hätte es ihm, ohne Sprache und Sittenkenntniss noch schlechter gehen können.

Ueberhaupt kann man nicht genug junge, mit dem Oriente unbekannte Reisende vor dem Irrthume warnen, dass jene Länder schon jetzt wie das übrige Europa zu bereisen wären; das heisst, dass man die Türkei von allen Seiten sicher und bequem betreten und seiner Wissbegierde auf europäische Art die Zügel schiessen lassen kann. Wer angenehme und nützliche Reisen da machen will, muss sich noch immer in die Vorsichtsmassregeln schicken, die ich auseinander gesetzt habe.

Von den vier übrigen Werken beschränken sich zwei auf Montenegro, namentlich Ebel's Reise im Jahre 1840 und Biasoletto's botanische Excursion im Jahre 1841. Gardner Wilkinson gab im Jahre 1848 eine Reise nach Dalmatien, Montenegro und Mostar in der Herzegowina zu London heraus.

Endlich im Jahre 1846 hat Herr Johann Gavrilovitsch zu Belgrad den ersten Versuch eines slavischen geographisch-statistischen Lexicons in alphabetischer Ordnung wenigstens für Serbien gemacht. Obgleich die Ausweise noch zu dürftig sind, so lernt man doch dadurch alle jetzt bestehenden Ortschaften und Dörfer Serbiens sowie ihren richtigen Namen und ihre wenig gemischte Bevölkerung kennen. In dem interessanten Artikel über ganz Serbien wird die ganze Bevölkerung auf 849,286 Seelen geschätzt.

In einer zweiten Auflage wäre aber die Auseinandersetzung der genauen Lage jedes Ortes zu wünschen. Auch das Verhältniss der Urproduction, der Wälder und Felder, des Reichthums oder der Armuth jeder Gemeinde, der Communicationsmittel u. s. w. wären aus den Nachweisungen der serbischen Regierung nachzuholen.

Das w. M. Hr. Regierungsrath v. Ettingshausen übergibt hierauf folgende Note und erörtert deren Inhalt in freiem Vortrage.

„Ueber einige Eigenschaften der Flächen, welche zur Construction der imaginären Wurzeln der Gleichungen dienen."

Bei der Durchlesung der Abhandlungen des Herrn Assistenten Spitzer, über welche ich in der Sitzung vom 20. Juni Bericht erstattete, bot sich mir die Bemerkung dar, dass die von ihm an den höchsten und tiefsten Puncten der Curven, deren er sich zur Construction der Wurzeln der Gleichungen bedient, wahrgenommenen Verzweigungen ihre anschaulichste Erklärung finden, sobald man die Beschaffenheit der Flächen in das Auge fasst, deren Ordinaten den Bestandtheilen der Gleichungsfunction für imaginäre Substitutionen entsprechen. Die Eigenschaften dieser Flächen scheinen wenig gekannt zu sein; ich weiss blos eine Schrift anzuführen, worin etwas darüber angedeutet ist, nämlich die Gauss'sche Abhandlung vom Jahre 1799: *Demonstratio nova theorematis omnem functionem algebraicam rationalem integram unius variabilis in factores reales primi vel secundi gradus resolvi posse.* Man kann wohl sagen, dass der grosse Meister schon in dieser seiner ersten Druckschrift dem damaligen Stande der Wissenschaft um mehr als fünfzig Jahre vorausgeeilt war, denn sie enthält auch bereits die Keime der geläuterten Ansicht der Natur der imaginären Grössen, welche zum Verständnisse der Sprache, „die für uns dichtet und denkt" so wesentlich beigetragen hat. — So viel zur Einleitung und Rechtfertigung der nachstehenden Mittheilung, die ich der geehrten Classe vorzutragen mir erlaube.

Setzt man statt der veränderlichen Grösse u in einer Function $f(u)$ den Ausdruck $x+y\sqrt{-1}$, worin x und y reelle Werthe haben, so lässt sich die Function stets auf die Form

$$\varphi(x,y)+\psi(x,y)\cdot\sqrt{-1}$$

bringen, wobei die Functionen $\varphi(x,y)$, $\psi(x,y)$ blos reeller Werthe fähig sind. Zur Abkürzung sei

$$\varphi(x,y)=z\,,\qquad \psi(x,y)=w,$$

so dass für $u=x+y\sqrt{-1}$

$$f(u)=z+w\sqrt{-1}$$

ist.

Wird diese Gleichung einmal nach x, das andere Mal nach y differenzirt, so ergibt sich, wegen $\frac{\partial u}{\partial x} = 1$, $\frac{\partial u}{\partial y} = \sqrt{-1}$, offenbar

$$\begin{aligned} \frac{\partial f(u)}{\partial u} \quad\quad &= \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x}\sqrt{-1} \\ \frac{\partial f(u)}{\partial u}\sqrt{-1} &= \frac{\partial z}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial y}\sqrt{-1}\,, \end{aligned}$$

daher ist identisch

$$\frac{\partial z}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial y}\sqrt{-1} = \left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x}\sqrt{-1}\right)\sqrt{-1}$$

und dem gemäss

$$\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{\partial w}{\partial x}\,, \quad \frac{\partial w}{\partial y} = \frac{\partial z}{\partial x}\,.$$

Hieraus folgt

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} &= -\frac{\partial^2 w}{\partial x\,\partial y} = -\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \\ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} &= -\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = -\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \end{aligned}$$

und weiter:

$$\begin{aligned} &\frac{\partial^3 z}{\partial x\,\partial y^2} = -\frac{\partial^3 z}{\partial x^3}\,, \quad \frac{\partial^3 z}{\partial y^3} = -\frac{\partial^3 z}{\partial x^2\,\partial y} \\ &\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} = -\frac{\partial^3 w}{\partial x\,\partial y^2} = -\frac{\partial^3 z}{\partial x^2\,\partial y} \\ &\frac{\partial^3 w}{\partial x^2\,\partial y} = -\frac{\partial^3 w}{\partial y^3} = \frac{\partial^3 z}{\partial x^3} \end{aligned}$$

u. s. f.

Die Reihe der Differentialquotienten irgend einer Ordnung bietet sonach blos zweierlei numerische Werthe dar, welche den beiden ersten Gliedern derselben angehören. Bezeichnen wir dem gemäss die Differentialquotienten

$$\frac{\partial z}{\partial x}\,, \quad \frac{\partial z}{\partial y}\,, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\,, \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\,, \quad \frac{\partial^3 z}{\partial x^3}\,, \quad \frac{\partial^3 z}{\partial x^2\,\partial y}\,, \quad \ldots.$$

beziehungsweise mit

$$p_1\,, \quad q_1\,, \quad p_2\,, \quad q_2\,, \quad p_3\,, \quad q_3\,, \quad \ldots.$$

so ist der **Taylor**'schen Formel zu Folge (soferne dieselbe Anwendung findet), wenn Δz und Δw die Zunahmen der Grössen z und w vorstellen, welche sich bei der Vermehrung von x und y um die endlichen Differenzen Δx und Δy ergeben:

$$\Delta z = p_1 \Delta x + q_1 \Delta y + \frac{1}{2} (p_2 \Delta x^2 + 2 q_2 \Delta x \Delta y - p_2 \Delta y^2)$$
$$+ \frac{1}{2.3} (p_3 \Delta x^3 + 3 q_3 \Delta x^2 \Delta y - 3 p_3 \Delta x \Delta y^2 - p_3 \Delta y_3)$$
$$+ \text{etc.}$$

$$\Delta w = - q_1 \Delta x + p_1 \Delta y - \frac{1}{2} (q_2 \Delta x^2 - 2 p_2 \Delta x \Delta y - q_2 \Delta y^2)$$
$$- \frac{1}{2.3} (q_3 \Delta x^3 - 3 p_3 \Delta x^2 \Delta y - 3 q_3 \Delta x \Delta y^2 + p^3 \Delta y^3)$$
$$- \text{etc.}$$

Diese Ausdrücke gestatten ihrer besonderen Form wegen eine bedeutende Vereinfachung. Um zu derselben zu gelangen, betrachten wir das allgemeine Glied des Ausdruckes für Δz. Es ist das Product des nach dem Stellenzeiger n dieses Gliedes gebildeten Bruches $\frac{1}{1.2.3 \ldots n}$ mit dem Polynom

$$p_n \Delta x^n + \binom{n}{1} q_n \Delta x^{n-1} \Delta y - \binom{n}{2} p_n \Delta x^{n-2} \Delta y^2 - \binom{n}{3} q_n \Delta x^{n-3} \Delta y^3 + \ldots,$$

worin die Symbole $\binom{n}{1}$, $\binom{n}{2}$, $\binom{n}{3}$, ... die Binomialcoëfficienten bedeuten. Setzen wir hier

$$\Delta x = \Delta s \,.\, cos \mu\,, \quad \Delta y = \Delta s \,.\, sin \mu\,,$$

so geht das genannte Polynom in

$$p_n \Delta s^n \left[cos \mu^n - \binom{n}{2} cos \mu^{n-2} sin \mu^2 + \ldots \right]$$
$$+ q_n \Delta s^n \left[\binom{n}{1} cos \mu^{n-1} sin \mu - \binom{n}{3} cos \mu^{n-3} sin \mu^3 + \ldots \right],$$

d. i. in

$$(p_n \cos n\mu + q_n \sin n\mu)\, \Delta s^n$$

über. Setzen wir nun noch

$$p_n = r_n \cos \alpha_n\,, \quad q_n = r_n \sin \alpha_n\,,$$

so nimmt der so eben erhaltene Ausdruck die Gestalt

$$r_n \Delta s^n \cos (n\mu - \alpha_n)$$

an. Somit wird

$$\Delta z = r_1 \Delta s \cos (\mu - \alpha_1) + \frac{1}{2} r_2 \Delta s^2 \cos (2\mu - \alpha_2)$$
$$+ \frac{1}{2.3} r_3 \Delta s^3 \cos (3\mu - \alpha_3) + \ldots + \frac{1}{2.3 \ldots n} r_n \Delta s^n \cos (n\mu - \alpha_n) + \ldots;$$

Eben so findet man

$$\Delta w = - r_1 \Delta s \sin (\mu - \alpha_1) - \frac{1}{2} r_2 \Delta s^2 \sin (2\mu - \alpha_2)$$
$$- \frac{1}{2.3} r_3 \Delta s^3 \sin (3\mu - \alpha_3) - \ldots - \frac{1}{2.3 \ldots n} r_n \Delta s^n \sin (n\mu - \alpha_n) - \ldots$$

Nach diesen Vorbereitungen seien jetzt x und y die Werthe der rechtwinkligen Coordinaten eines Punctes in einer die Axen dieser Coordinaten enthaltenden fixen Ebene. Denken wir uns in diesem Puncte, senkrecht gegen die Ebene eine dritte Coordinirte aufgestellt, deren Länge wir einmal $= z$, das andere Mal $= w$ nehmen, so bestimmen die Enden dieser Senkrechten, bei veränderlicher Lage des Punctes auf der Grundebene, zwei Flächen, welchen die Gleichungen

$$z = \varphi(x, y) \quad \text{und} \quad w = \psi(x, y)$$

gehören.

Die Linie, oder das System von Linien, in welchen die Ebene xy von der ersten Fläche durchschnitten wird, entspricht der Gleichung $\varphi(x, y) = 0$; ebenso gibt die Gleichung $\psi(x, y) = 0$ die Durchschnittslinien der zweiten Fläche mit der Ebene xy an. Jeder Punct auf dieser Ebene, in welchem ein Ast des ersten Liniensystems mit einem Aste des zweiten zusammentrifft, wo also die Grössen z und w gleichzeitig verschwinden, ist der geometrische Ort einer Wurzel der Gleichung $f(u) = 0$; seine Coordinaten bieten die Bestandtheile des Ausdruckes $x + y\sqrt{-1}$ der genannten Wurzel dar. Die Gesammtheit aller solchen Durchschnittspuncte der beiden Liniensysteme repräsentirt also den Inbegriff der Wurzeln der vorgelegten Gleichung.

Für $y = 0$ wird $f(u) = f(x)$, daher wenn $f(u)$ an sich betrachtet eine reelle Function ist, nämlich eine solche, die bei reellen Werthen der Variablen stets reelle Werthe annimmt, wird, welchen Werth auch x haben mag, stets $w = 0$; hieraus erhellet, dass bei vorgedachter Beschaffenheit von $f(u)$ die Axe der x selbst eine der Durchschnittslinien der zweiten Fläche mit der Ebene xy, folglich ein Bestandtheil des zweiten Liniensystems ist. Die Abscissen der Durchschnittspuncte der Curve $\varphi(x, y) = 0$ mit der Axe des x sind es nämlich, welche im vorliegenden Falle den reellen Wurzeln der Gleichung $f(u) = 0$ entsprechen; fehlen die einen, so sind auch die anderen nicht vorhanden.

Gehen wir auf der fixen Ebene von dem Puncte, dessen Coordinaten x, y sind, zu einem andern Puncte über, welchem die Coordinaten $x + \Delta x$, $y + \Delta y$ entsprechen, so ist die Grösse,

welche wir oben Δs genannt haben, die Länge der aus dem ersten Puncte zum zweiten geführten Geraden, und μ gibt den Winkel an, den diese Gerade mit der Richtung der positiven x bildet. Die Differenzen Δz und Δw sind die dem Fortschritte von dem ersten Puncte zum zweiten entsprechenden Aenderungen der Ordinaten beider Flächen bezüglich der Orte, welche die vorgenannten Puncte auf der Ebene xy zu Projectionen haben. Für eine Folge einander unendlich naher solcher Puncte bei einerlei Werthe von μ zeigt sich, obiger Formel gemäss,

$$\frac{\partial z}{\partial s} = r_1 \cos(\mu - \alpha_1), \quad \frac{\partial^2 z}{\partial s^2} = r_2 \cos(2\mu - \alpha_2), \ \ldots\ldots$$

$$\frac{\partial w}{\partial s} = -r_1 \sin(\mu - \alpha_1), \quad \frac{\partial^2 w}{\partial s^2} = -r_2 \sin(2\mu - \alpha_2), \ \ldots\ldots$$

Betrachten wir jetzt die Richtungen, nach welchen der Fortschritt auf der Ebene xy zu geschehen hat, damit die Differentialquotienten $\frac{dz}{ds}, \frac{dw}{ds}$ verschwinden. Ist für den Ausgangspunct der Werth der Grösse r_1 von 0 verschieden, so kann $\frac{dz}{ds}$ nur dann gleich Null werden, wenn $\cos(\mu - \alpha_1) = 0$ ausfällt, mithin, so fern wir den Winkel p stets in einerlei Sinn zählen, jedoch dabei Werthe, welche sich von den bereits vorhandenen um 2π oder um ein Vielfaches von 2π unterscheiden, da sie kein neues Resultat geben, weglassen, nur für $\mu = \frac{\pi}{2} + \alpha_1$ und $\mu = \frac{3\pi}{2} + \alpha_1$. Diese beiden Werthe gehören, so wie überhaupt zwei Werthe von μ, welche π zum Unterschiede haben, einer und derselben Geraden an, und beziehen sich lediglich auf den Gegensatz der beiden Richtungen des in selber möglichen Fortschrittes. Damit $\frac{dw}{ds}$ verschwinde, muss $\sin(\mu - \alpha_1) = 0$ sein, woraus $\mu = \alpha_1$ oder auch $\mu = \pi + \alpha_1$ folgt. Die Gerade, welche durch diese zwei Werthe von μ angezeigt wird, steht also auf derjenigen, die sich bezüglich der ersten Fläche ergab, senkrecht.

Erscheint für die stattfindenden Werthe von x und y die Grösse $r_1 = 0$, was nur sein kann, wenn gleichzeitig p_1 und q_1 verschwinden, so haben die Berührungsebenen der beiden Flächen an den Puncten, deren gemeinschaftliche Projection auf die Ebene xy den erwähnten Coordinaten entspricht, eine zur Ebene xy parallele Lage. Jede dieser Berührungsebenen schnei-

det aber die Fläche, der sie angehört an der Berührungsstelle. Es sei, um diess zu zeigen, erstlich für die vorhandenen Werthe von x und y die Grösse r_2 von Null verschieden, so beginnen die Ausdrücke für Δz und Δw mit dem Gliede, worin Δs^2 als Factor erscheint, und es ändern diese Differenzen rücksichlich der kleinsten Werthe von Δs, während μ von 0 bis 2π wachsend genommen wird, bei jenen Richtungen von Δs, für welche das mit Δs^2 versehene Glied verschwindet, ihre Zeichen. Die entsprechenden Werthe von μ sind für die erste Fläche diejenigen, für welche $\cos(2\mu - \alpha_2) = 0$ ausfällt, also

$$\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha_2}{2}, \quad \frac{3\pi}{4} + \frac{\alpha_2}{2}, \quad \frac{5\pi}{4} + \frac{\alpha_2}{2}, \quad \frac{7\pi}{4} + \frac{\alpha_2}{2}$$

und für die zweite Fläche diejenigen, für welche $\sin(2\mu - \alpha_2) = 0$ wird, nämlich

$$\frac{\alpha_2}{2}, \quad \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha_2}{2}, \quad \pi + \frac{\alpha_2}{2}, \quad \frac{3\pi}{2} + \frac{\alpha_2}{2}$$

Die durch diese Werthe angezeigten Richtungen wechseln unter einander in regelmässiger Folge ab, und es bildet jede zu der einen Fläche gehörende mit den beiden benachbarten, die zu der anderen Fläche gehören, einerlei Winkel vom Betrage $\frac{\pi}{4}$ d. i. 45°. Jede Fläche wird demnach von ihrer Berührungsebene in zwei Curven geschnitten, deren Tangenten an der Berührungsstelle auf einander senkrecht stehen, und zwischen welchen der Lage nach die Tangenten der ähnlichen Durchschnittslinien an der andern Fläche die Mitte halten. Ist aber auch noch $r^3 = 0$, jedoch r_3 von Null verschieden, so ergibt sich der Zeichenwechsel von Δz, wenn μ einen der Werthe

$$\pi + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{3\pi}{6} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{5\pi}{6} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{7\pi}{6} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{9\pi}{6} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{11\pi}{6} + \frac{\alpha_3}{3}$$

und der Zeichenwechsel von Δw, wenn μ einen der Werthe

$$\frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{\pi}{3} + \frac{\alpha_4}{3}, \quad \frac{2\pi}{3} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \pi + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{4\pi}{3} + \frac{\alpha_3}{3}, \quad \frac{5\pi}{3} + \frac{\alpha_3}{3}$$

erhält. Hier finden also an jeder Fläche drei Durchschnitte derselben mit der Berührungsebene und zwar, unmittelbar am Berührungspuncte betrachtet, nach Richtungen statt, deren jede zwei nächsten mit einander einen Winkel von 60° bilden und deren Halbirungslagen den Richtungen entsprechen, nach welchen

die auf ähnliche Weise angeordneten Durchschnitte der andern Fläche mit ihrer Berührungsebene erfolgen. Hiernach erhellet von selbst, was stattfindet, wenn bei den gewählten Werthen von x und y noch weitere der mit r bezeichneten Grössen verschwinden sollten.

Die Mittellagen zwischen den Richtungen der Durchschnittslinien jeder unserer Flächen und ihrer Berührungsebene an den so eben betrachteten singulären Puncten sind zugleich diejenigen, nach welchen hin die Puncte liegen, worin sich die Fläche am meisten von der Berührungsebene entfernt, d. h. sich am stärksten krümmt. Diese Richtungen entsprechen dem Werthe von μ, für welche, bezüglich der kleinsten Werthe von Δs, die Differenzen Δz, Δw mit den grössten numerischen Werthen auftreten. Gedachte Werthe von μ ergeben sich, wenn r_n die erste nicht verschwindende unter den Grössen $r_1, r_2, r_3, \ldots$ ist, für die erste Fläche, d. i. jene welcher Δz angehört, aus der Bedingung $\cos(n\mu - \alpha_n) = -1$, oder was dasselbe heisst, aus der Bedingung $\sin(n\mu - \alpha_n) = 0$, und für die andere Fläche aus der Bedingung $\cos(n\mu - \alpha_n) = 0$. Die Grösse der Krümmung ist an beiden Flächen und nach jeder der so eben genannten Richtungen dieselbe, und an einer Fläche für sich genommen wechselt der Sinn der Krümmung um den Berührungspunct herum unablässig. Die Krümmungen lassen sich, sobald auch $r_2 = 0$ ist, nicht mehr mit jenen des Kreises vergleichen, weil der Krümmungshalbmesser jedes Normalschnittes der Fläche an einem solchen singulären Orte unendlich gross erscheint.

Aus dem Gesagten erhellet zugleich, dass die Flächen, von denen hier die Rede ist, keine eigentlichen Maxima und Minima der Ordinaten z und w zulassen, sondern bloss Puncte, an denen die Berührungsebene jener der xy parallel liegt. Ein solcher Punct an der einen Fläche hat stets einen von gleicher Beschaffenheit an der zweiten Fläche zum Begleiter, und beide befinden sich in derselben Senkrechten auf die Ebene xy. Am Berührungspuncte biegen sich die Flächen rundherum nach verschiedenen Seiten von der Berührungsebene ab. Dass im Falle, wo r_2 nicht Null ist, an einer Stelle, bezüglich welcher die partiellen Differentialquotienten $\frac{dz}{dx}$, $\frac{dz}{dy}$ verschwinden, die Fläche,

welche z zur Ordinate hat, für diese Ordinate kein eigentliches Maximum oder Minimum darbietet, erhellet der bekannten Theorie gemäss unmittelbar aus dem Umstande, dass die Differentialquotienten $\frac{d^2 z}{dx^2}$ und $\frac{d^2 z}{dy^2}$ mit entgegengesetzten Zeichen behaftet sind. Derselbe Grund gilt auch rücksichtlich der Fläche, welcher w als Ordinate angehört. Die Halbmesser der beiden Hauptkrümmungen jeder Fläche haben in diesem Falle entgegengesetzte Zeichen, und ihr gemeinschaftlicher numerischer Werth ist, in der oben gebrauchten Bezeichnung gesprochen, $=\frac{1}{r_2}=\frac{1}{\sqrt{p_2^2+q_2^2}}$.

Die vorhergehenden Resultate gelten insbesondere für jeden Durchkreuzungspunct der Durchschnittslinien beider Flächen mit der Ebene xy. Geht daselbst blos ein Ast der einen Liniengruppe durch einen Ast der andern, so ist an der Durchkreuzungsstelle r_1 von Null verschieden; die Durchkreuzung selbst erfolgt unter einem rechten Winkel. Gehen aber mehrere Aeste der einen Liniengruppe durch den genannten Punct, so ist für denselben $r_1=0$, die Ebene xy ist zugleich eine Berührungsebene beider Flächen, und es gehen durch diesen Punct auch eben so viele Aeste der aus der andern Fläche entspringenden Liniengruppe; die Zweige beider Arten von Aesten folgen rings um den Punct in stetem Wechsel und unter gleichen Winkeln auf einander. Diese Eigenschaft der Durchschnittslinien der hier betrachteten Flächen, wenigstens so weit sich selbe auf algebraische Functionen beziehen, hat schon Gauss im §. 23 der oben angeführten Dissertation erwähnt. Die obigen Betrachtungen dürften auch zur Würdigung des §. 24, womit jene lehrreiche Abhandlung schliesst, dienlich befunden werden.

Denkt man sich in allen Puncten einer Durchschnittslinie der einen Fläche mit der Ebene xy auf diese Ebene Perpendikel aufgestellt, so bezeichnen dieselben an der anderen Fläche eine Curve von der Art derjenigen, welche Herr Spitzer „conjugirte Curven" genannt hat. Die rücksichtlich der Ebene xy höchsten oder tiefsten Puncte der conjugirten Curven, oder allgemeiner gesprochen die Puncte, an denen die Tangente mit der Ebene xy parallel liegt, sind stets solche Puncte, an welchen auch zugleich die tangirende Ebene der entsprechenden Fläche mit der Ebene xy parallel ist, und die letztere Ebene berührt die andere Fläche an

dem zugehörigen Puncte. Denn lassen wir beispielsweise die Fläche, welcher w als Ordinate angehört, die von der Ebene xy geschnittene sein, so ist an allen Puncten der Durchschnittslinie $\Delta w = 0$, mithin auch $\frac{dw}{ds} = 0$. Nun soll auch $\frac{dz}{ds} = 0$ sein; diess kann nur an solchen Puncten stattfinden, für welche $r_1 = 0$ erscheint, denn nur unter dieser Bedingung können $\frac{dz}{ds}$ und $\frac{dw}{ds}$ zugleich verschwinden. Es geht daher nach dem oben bewiesenen durch den in Rede stehenden Punct auf der Ebene xy wenigstens noch eine zweite Durchschnittslinie dieser Ebene mit eben der Fläche, welcher w angehört, und wenn daselbst keine weitere solche Durchschnittslinie vorhanden ist, läuft diese gegen die vorgenannte rechtwinkelig aus, und führt den ihr entsprechenden conjugirten Curvenast an der Fläche, wozu z gehört, mit sich. Eben so erklären sich die weiteren analogen Besonderheiten, welche Herr Spitzer in seinen Abhandlungen an den conjugirten Curven ersichtlich gemacht hat.

Sitzung vom 11. Juli 1850.

Das k. k. Ministerium für Handel etc. übersendet unter dem 3. Juli, Z. 3442, ein Verzeichniss von 15 in jüngster Zeit in Russland erschienenen Werken, welche der k. k. General-Consul in St. Petersburg, Herr James Thal, der Akademie zum Geschenke bestimmt hat. (Die Sendung selbst ist noch nicht eingetroffen.)

Die *Académie nationale de Médecine* zu Paris trägt ihre Mémoires und Bulletins zum Tausche gegen die akademischen Druckschriften an. Das Anerbieten wurde von der Classe angenommen und die Gegensendung der Sitzungsberichte und Denkschriften der Akademie beschlossen.

Das c. M. Herr Professor Kunzek, von der zur Leitung des meteorologischen Unternehmens bestimmten Commission zu ihrem Berichterstatter erwählt, erstattet nachfolgenden Bericht über die gesammte bisherige Wirksamkeit derselben.

In der Gesammtsitzung vom 13. Mai 1848 eröffnete der Herr Vice-Präsident der kais. Akademie, Ritter v. Baumgartner, damals Minister der öffentlichen Arbeiten, dass es längst sein Wunsch gewesen sei, die telegraphischen Stationen, die an den seinem Ministerium unterstehenden Eisenbahn-Linien bestehen, zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen benützt zu sehen, wozu sie wegen der steten Anwesenheit eines Beobachters und ihrer Vertheilung über eine beträchtliche Strecke Landes vorzüglich geeignet sind; es erscheine ihm als eine der Akademie würdige Aufgabe, diese Angelegenheit unter ihre Obhut zu nehmen, und das solcher Weise gewonnene wissenschaftliche Material durch Veröffentlichung allgemein nutzbar zu machen. Da jedoch zur Erreichung dieses Zweckes die nöthigen meteorologischen Instrumente angeschafft werden müssen, und diese Anschaffung namhafte Auslagen veranlasst, so stellte der Herr Vice-Präsident seinen Functionsgehalt vom 1. Mai 1848 angefangen für die Dauer seiner Function der Akademie zur Verfügung.

Die Akademie nahm dieses hochherzige Anerbieten ihres Vice-Präsidenten mit gebührendem Danke an, und richtete in der Gesammtsitzung am 30. Mai, in welcher das eben anwesende wirkliche Mitglied, Herr Director Kreil, die Nothwendigkeit der Errichtung meteorologischer Observatorien an verschiedenen Puncten der österreichischen Monarchie zur Sprache brachte, an denselben das Ersuchen, ein meteorologisches Beobachtungs-System zu entwerfen; sie fasste zugleich den Beschluss, auch Beobachter an anderen Orten nach Thunlichkeit mit Instrumenten zu betheilen.

Der Herr Director Kreil hat dem Ersuchen der Akademie auf eine höchst dankenswerthe Weise entsprochen; der von ihm verfasste Entwurf, welcher allen Anforderungen der Wissenschaft genügt, theilt sich in vier Abschnitte, wovon die zwei ersten „über die Errichtung von Stationen und über das Verfahren bei den Beobachtungen" im dritten Hefte der Sitzungsberichte des Jahres 1848, und der dritte, die Veröffentlichung der gemachten Beobachtungen betreffend, im Jänner-Hefte der Sitzungsberichte des Jahres 1849 vorkommt; der grössere Umfang des vierten mit 15 Kupfertafeln ausgestatteten Abschnittes, worin von den magnetischen Beobachtungen gehan-

delt wird, veranlasste, denselben als eine besondere Beilage zu den Sitzungsberichten des Monats April 1850 herauszugeben.

Nach dem Erscheinen der drei ersten, die meteorologischen Beobachtungen betreffenden Abschnitte ernannte die geehrte Classe eine Commission, bestehend aus den Herren Vice-Präsidenten v. Baumgartner, v. Ettingshausen, Stampfer, Schrötter, Kunzek, welche über die in den Bahnhöfen und an andern wichtigen Puncten der österr. Monarchie anzustellenden meteorologischen Beobachtungen, dann über die näheren Bestimmungen in Betreff der Centralstation in Wien, deren Errichtung die geehrte Classe beschlossen hat, Bericht zu erstatten hatte. Die Commission versammelte sich am 12. März 1849 und wählte zu ihrem Berichterstatter den H. Prof. Schrötter, der schon in der Sitzung am 15. März den Commissionsbericht vortrug. Die Commission lenkte ihre besondere Aufmerksamkeit auf die Errichtung der meteorologischen Centralstation in Wien, wo die Beobachtungen nach einem viel ausgedehnteren Plane als an anderen Orten ausgeführt, die von den zahlreichen Beobachtungsstationen einlaufenden zusammengestellt, die Verbindungen mit den meteorologischen Observatorien in anderen Ländern unterhalten und die für Wissenschaft und Industrie wichtigen Gesetze der meteorologischen Erscheinungen erforscht werden sollten, wodurch erst die Lösung der hohen Aufgabe, die sich die Akademie gestellt, möglich wird. In Erwägung dieser zahlreichen und schwierigen Arbeiten, deren Leitung die unermüdete Thätigkeit eines Gelehrten gänzlich in Anspruch nimmt, in Erwägung der Wichtigkeit einer meteorologischen Lehrkanzel an der Universität in Wien, beantragte die Commission nicht nur die Gutheissung des von ihr für die Centralstation in Wien entworfenen Beobachtungs-Planes, sondern auch ein Gesuch an das hohe Ministerium des Unterrichtes um die Erbauung eines meteorologischen Observatoriums und Anstellung eines Directors, der zugleich die Obliegenheit hätte, Vorlesungen über Meteorologie an der Universität zu halten; die kais. Akademie wolle sich dagegen verpflichten, das Observatorium mit den nöthigen Instrumenten zu versehen und diese auch für die Zukunft zu erhalten. — Die geehrte Classe genehmigte diese Anträge einstimmig und beschloss das Fortbestehen einer besondern Commis-

sion zur Leitung sämmtlicher auf die meteorologischen Beobachtungen sich beziehender Geschäfte. Zu Mitgliedern dieser Commission wurden nebst den bisherigen auch noch die Herren wirklichen Mitglieder Koller, Doppler und das correspondirende Mitglied Hr. Dr. Gintl, später auch Herr Sectionsrath v. Steinheil bestimmt.

Der Herr Classen - Präsident übernahm es, mehrere Pläne zu einem meteorologischen Central-Observatorium in Wien ausarbeiten zu lassen.

Die Commission zur Leitung des meteorologischen Unternehmens übertrug in ihrer ersten Sitzung am 6. October 1849 dem damaligen H. Generalsecretär v. Ettingshausen die Führung der Geschäfte, bis derselbe am 3. Juni l. J. auf sein Ansuchen hiervon enthoben wurde; die Commission übertrug nun dieselben dem provisorischen Generalsecretär H. Prof. Schrötter, und bestimmte auf Antrag desselben zur Mitwirkung den Berichterstatter.

Die Commission hielt während ihres Bestehens 8 Sitzungen: am 6., 12., 20. October und 1. December 1849, dann am 7. und 28. Jänner, ferner am 3. Juni und 8. Juli 1850. Ihre Aufgabe war zunächst:

1. für die Anschaffung der meteorologischen Instrumente und zwar vorzugsweise der Barometer, Psychrometer und Regenmesser zu sorgen, die fertig gewordenen zu prüfen und den Beobachtern zuzumitteln;

2. mit der Erledigung der einzelnen Zuschriften und Anerbietungen zu Beobachtungen sich zu befassen, und

3. bei der Vertheilung der Instrumente sich Gewissheit zu verschaffen, dass sie nur in die Hände von Männern kommen, die geeignet sind, die Beobachtungen mit wissenschaftlicher Schärfe und Gewissenhaftigkeit auszuführen.

Es wurde beschlossen, diejenigen Beobachter, die eigene Instrumente besitzen, einzuladen, dieselben mit den Normal-Instrumenten in Wien zu vergleichen, und alle Beobachter, mit denen die Akademie in Verbindung tritt, sowohl mit dem von Herrn Kreil verfassten Entwurfe als auch mit Tabellen, in welche die Beobachtungen einzutragen sind, zu betheilen und zu ersuchen, sich genau an den Entwurf zu halten.

Nach den Beschlüssen der Commission wurden bisher mit Instrumenten betheilt: die Telegraphenstationen

zu Wien, sowohl im Nord- als im Südbahnhofe,
„ Brünn,
„ Olmütz,
„ Oderberg,
„ Gloggnitz,
„ Mürzzuschlag,
„ Gratz,
„ Cilli,
„ Laibach,
„ Adelsberg,
„ Triest, und
„ Pressburg; dann die Herren

Allgeuer zu Kessen in Tyrol,
Ellenberger zu Meran „ „
Neeb zu Botzen in Tyrol,
Fröhlich zu Baden in Niederösterreich,
Die k. k. Salinen-Verwaltung zu Aussee in Steiermark,
Petruzzi zu Laibach in Krain,
Hackel zu B. Leippa in Böhmen,
Schier zu Prossnitz in Mähren,
Rohrer zu Stanislau in Galizien,

Reissenberger in Hermannstadt, der sich verpflichtete, die allfällige Aenderung seines Wohnorts der kais. Akademie sogleich anzuzeigen, damit diese dann entscheide, ob die ihm zugeschickten Instrumente dem Hermannstädter Vereine für Naturwissenschaften verbleiben sollen, und er mit neuen betheilt werde oder nicht.

Durch Beschluss der geehrten Classe vom 11. April 1849 wurden auch dem Professor Kolumbus in Linz zwei Partien meteorologischer Instrumente zur Verfügung gestellt, und zwar für die unter seiner Leitung zu organisirenden Stationen zu Linz und Kirchschlag. In der Sitzung vom 19. April 1849 bewilligte die Classe dem Herrn Prettner zu Klagenfurt zwei Stück Barometer zum Gebrauche bei seinen meteorologischen Beobachtungen, die er auch bereits erhalten hat.

Zu Beobachtungen mit eigenen Instrumenten haben sich erboten:

Herr Sternwarte-Director Weisse in Krakau,
„ Prof. Arenstein zu Pesth,
die nautische Schule zu Triest,
Herr Herrschafts-Physikus Pluskal zu Lomnitz in Mähren,
„ Wundarzt Brendl zu Starkenbach in Böhmen,
„ Schweitzer, zu Alt-Sandez in Galizien,
„ Schenzl zu Admont in Steyermark,
„ Kotinger zu Salzburg.

Auch der beständige Ausschuss der k. k. Landwirthschaftsgesellschaft in Wien hat in einem Schreiben vom 4. Jänner l. J. seine Mitwirkung bei dem meteorologischen Unternehmen angeboten.

Herr Dr. Gintl übernahm es, die Aufstellung der meteorologischen Instrumente in den einzelnen telegraphischen Bureaux zu übernehmen und für die geregelte Fortführung der Beobachtungen zu sorgen, wofür ihm die geehrte Classe in der Sitzung am 11. Jänner 1849 einen Dank votirte.

Herr Sectionsrath v. Steinheil zeigte in der Commissionssitzung vom 3. Juni l. J. an, dass die auf dem Monte Spacato des Karst und zu S. Pietro auf der Punta di Salvore in Istrien gelegenen zwei Gebäude, welche früher zu optischen Telegraphen gedient haben, wie er glaube, von Seite des hohen Ministeriums für Handel etc. der Akademie unentgeltlich zur Disposition gestellt werden können, wenn dieselbe sie zu magnetischen und andern meteorologischen Beobachtungen benutzen wolle. Dieser erfreuliche Antrag wurde dankend zur Kenntniss genommen mit dem Vorbehalte, seinerzeit dafür die geeigneten Schritte zu thun.

Mehreren Herren hat man Instrumente nicht zuerkannt, entweder weil an demselben Orte eine Telegraphenstation errichtet wird, wie z. B. in Agram, oder weil in der Nähe ihres Wohnorts bereits eine Beobachtungsstation vorkommt, oder auch, weil die Anstalt, an der sie wirken, hinreichende Mittel besitzt, sich Instrumente anzuschaffen, wie diess an den kais. Lehranstalten wirklich der Fall ist.

Von den eingeschickten Aufsätzen meteorologischen Inhalts hat die Commission folgende zur Aufnahme in die Sitzungsberichte für würdig befunden:

1. Eine Uebersicht aller bis nun theils trigonometrisch theils barometrisch bestimmten Höhenpuncte in Siebenbürgen von Hrn. Reissenberger;

2. Ein Schreiben des Herrn Directors Kreil in Betreff des meteorologischen Unternehmens;

3. Meteorologische Beobachtungen des Jahres 1849 zu Krakau von Herrn Director Weisse;

4. Beiträge zur Construction selbstregistrirender meteorologischer Apparate von Dr. C. Jelinek.

Meteorologische Beobachtungen sind bereits von mehreren Beobachtungsorten eingelaufen, als:

von der Telegr.-Station Adelsberg vom Juni bis Ende des J. 1849,
„ „ „ „ Brünn für April 1850,
„ „ „ „ Pressburg für Jänner, Febr., März 1850,
„ „ „ „ Olmütz für Jänner, Februar, März 1850,
von Herrn Dr. Rohrer in Stanislau für Nov. und Dec. 1849,
von Herrn Brendl für März und April, Mai, Juni 1850,
„ „ Kotinger aus Salzburg: Resultate der meteorologischen Beobachtungen seit dem Jahre 1842,
„ „ Weisse in Krakau für Jänner, Februar, März, April und Mai 1850; dann

Uebersichten der meteorologischen Beobachtungen vom Jahre 1849 aus Prag von Dr. Jelinek, aus Bodenbach von Herrn Seidel, aus Triest von Herrn Gallo.

Die Commission beschloss diese Beobachtungen einstweilen aufzubewahren.

Herr Director Kreil sprach in einem Schreiben rücksichtlich der Apparate für magnetische Beobachtungen die Meinung aus, dass die Akademie zuerst Instrumente zu den Variations-Beobachtungen anschaffen und vertheilen solle, da sie leichter zu behandeln sind, und aus den von den Beobachtern eingesandten Ergebnissen entnommen werden kann, ob sie Vertrauen verdienen, und ob nicht vielleicht irgend ein bei der Aufstellung und Behandlung derselben eingeschlichener Fehler nachtheiligen Einfluss geübt hat, was bei den absoluten Bestimmungen nicht leicht möglich ist. — Die Commission war mit dieser Ansicht vollkommen einverstanden, und stellte hierauf an Herrn Kreil das Ersuchen, bei dem von ihm empfohlenen

Künstler Herrn Nicolas zu Senftenberg in Böhmen einen Apparat zu magnetischen Variationsbeobachtungen und einen Taschenchronometer zu bestellen. Der erstere Apparat ist bereits der kais. Akademie zugestellt worden, und auch der Chronometer befindet sich bereits in den Händen des Herrn Directors Kreil, der es übernommen hat, seinen Gang zu prüfen.

In der Commissions-Sitzung am 6. October 1849 wurde Herr Professor Schrötter ermächtigt, bei Perrot in Paris Regnault's Vorrichtung zur chemischen Untersuchung der atmosphärischen Luft und bei Fastré ein Psychrometer nach Angabe desselben Gelehrten zu bestellen; das erstere Instrument ist bereits angekommen.

Herr Kapeller in Wien, dem die Verfertigung der meteorologischen Instrumente anvertraut wurde, hat bis jetzt der kais. Akademie geliefert:

30 Stück Stations-Barometer nach seiner neuen Construction zu 42 fl. pr. Stück, dann 30 Stück Psychrometer mit 30 Stück dazu gehöriger Blechkästen à 18 fl., dann 5 Reisebarometer und 1 Gefässbarometer, ausserdem 2 Stück Reisepsychrometer, 2 Stück Psychrometer neuester Form und 5 Stück kleine Thermometer

Von Herrn Starke erhielt die Commission: ein Ombrometer, zwei Stampfer'sche Nivellir-Instrumente, und zwar ein grösseres und ein kleineres zum Gebrauch auf Reisen eingerichtet und einen Dent'schen Prisma-Apparat, (Dipleidoscop) mit dem Prof. Haekel in Böhm. Leippa betheilt wurde. Die Commission hat für diese angeführten Instrumente die Summe von 2971 fl. verausgabt; da nun der für die meteorologischen Zwecke überlassene Functionsgehalt des Herrn Vice-Präsidenten vom 1. Mai 1848 bis Ende Juli 1850 nach Abzug der Stempelgebühren 5401 fl. 10 kr. C. M. beträgt, so bleibt noch die beträchtliche Summe von 2430 fl. 10 kr. C. M. zur weiteren Förderung des meteorologischen Unternehmens.

Am 7. Jänner l. J. befasste sich die Commission mit der Prüfung der vom Herrn Ingenieur Latzel ausgearbeiteten drei Pläne zu einem meteorologischen Observatorium und fand sie wohl sehr lobenswerth ausgeführt, beschloss jedoch der grossen Kosten wegen hierauf nicht weiter einzugehen, sondern bei der geehrten

Classe darauf anzutragen, dass die Akademie sich an das hohe Unterrichts-Ministerium mit dem Ansuchen wende, im Theresianum-Garten ein einfaches Observatorium für magnetische Beobachtungen, aus Holz erbauen zu lassen, dann für das meteorologische Centralobservatorium in Wien einen Director, der zugleich mit der Lehrkanzel der Meteorologie betraut werden sollte, mit dem Gehalte von 2000 fl. und freier Wohnung im Theresianum, die dann einstweilen auch für die übrigen meteorologischen Beobachtungen eingerichtet werden kann, und nebst ihm einen Adjuncten mit dem Gehalte von 800 fl. und freier Wohnung, zwei Assistenten jeder mit dem Gehalte von 400 fl. und 60 fl. Quartiergeld, dann einen Diener mit 350 fl. Gehalt zu bewilligen.

Da sich die geehrte Classe mit der Ansicht der Commission einverstanden erklärte, so richtete die Akademie durch das hohe Curatorium ein in dem oben angegebenen Sinne abgefasstes Gesuch an das hohe Ministerium des Unterrichtes, auf welches aber bis jetzt keine Erledigung erfolgte. Die Commission fühlt sich daher gedrungen, der geehrten Classe die feste Ueberzeugung nochmals auszusprechen, dass das ganze meteorologische Unternehmen so lange illusorisch bleibt und den beabsichtigten Erfolg ganz und gar nicht haben kann, ja dass die Bemühungen so vieler eifrigen Beobachter und die grossen Geldopfer, die der Herr Classen-Präsident in Berücksichtigung des grossartigen Zweckes gebracht hat, durchaus fruchtlos bleiben, bis in Wien ein Central-Observatorium mit dem in Antrag gebrachten Personale ins Leben getreten ist; da Beobachtungen aus denen keine Schlüsse gezogen werden, einem todten Capitale gleichen, das Niemanden nützt, und dass nicht einmal der Werth derselben, bevor sie zusammengestellt worden, richtig beurtheilt werden kann.

Das w. M. Prof. Schrötter zeigt der Classe im Namen der zur Untersuchung der fossilen Brennmaterialien Oesterreichs niedergesetzten Commission an, dass nunmehr der Bau des Kesselhauses begonnen habe, da durch die Vermittlung des Herrn Präsidenten-Stellvertreters ein sehr passendes Locale für das-

selbe, und zwar in der kais. Porzellan-Fabrik in der Rossau ausgemittelt wurde. Die eingetretene Verzögerung dieses Baues hat ihren Grund darin, dass die Commission anfangs der Ansicht war, der Errichtung des Kesselhauses im polytechnischen Institute, als dem hiezu geeignetsten Platze, werden keine Hindernisse entgegen stehen. Bei der hierüber gepflogenen Verhandlung und weiteren Erhebungen stellte es sich jedoch heraus, dass sowohl der Localverhältnisse als anderer Umstände wegen Inconvenienzen damit verbunden wären, welche die dadurch erzielten Vortheile überwiegen würden. Man sah sich daher genöthigt eine andere Localität zu ermitteln und erst als diese gefunden war, konnte der Plan sammt den speciellen Kostenüberschlägen entworfen und zum Baue selbst geschritten werden. Da nun alle diese Hindernisse beseitigt sind, so kann die geehrte Classe mit Sicherheit darauf rechnen, dass bis halben October das Haus vollendet sein und dann sogleich die eigentliche Arbeit beginnen werde.

Das w. M., Hr. Sectionsrath W. Haidinger, machte folgende Mittheilungen, die er in die Sitzungsberichte der mathem. naturw. Classe aufgenommen zu sehen wünscht:

a) Auszug aus dem Berichte des Herrn Dr. v. Ettingshausen aus Neuhaus vom 20. Juni 1850 an die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt:

„Ich traf in Neuhaus bedeutende Vorarbeiten, welche von dem Arbeiter der geologischen Reichsanstalt J. Selitsch sehr zweckmässig vorgenommen wurden, und die vollständigere Gewinnung der Fossilien wesentlich dadurch beförderten, dass die bearbeiteten Gesteinsmassen grösstentheils noch nicht gespalten, sondern nur zu diesem Zwecke der Sonne und Feuchtigkeit ausgesetzt waren. Hiedurch wurde ich in die Lage versetzt, auf eine Menge subtiler und interessanter Pflanzenfragmente, die dem ungeübteren Auge eines blossen Sammlers immer entgangen wären, meine Aufmerksamkeit zu richten. Von den zahlreichen auf diese Weise zu Tage geförderten Fossilresten sind folgende besonders erwähnungswerth:

Bruchstücke einer Inflorescenz von *Myrsine*, einer in tropischen Vegetationsgebieten überhaupt vorkommenden Gattung, die

in Neuholland nicht wenig vertreten ist; Früchte und Blätter von *Dodonaea*, einer besonders in Neuholland häufig vorkommenden Gattung aus der Familie der *Sapindaceen*; Phyllodien einer *Acacia*, diese ist besonders interessant, da phyllodientragende Acacien am häufigsten in Neuholland und am Cap vorkommen. Diese *Acacia* steht der neuholländischen *A. auriculata* sehr nahe.

Von der grössten Wichtigkeit aber ist die Entdeckung eines unscheinbaren aber sehr bezeichnenden Fragmentes eines Farnwedels, ohne Zweifel der Gattung *Davallia* angehörig. Dieses ist das erste Farnkraut, welches sich unter mehreren Tausenden von Pflanzenabdrücken dieser Localität findet. Die auffallende Armuth an Farnkräutern ist dem neuholländischen Vegetationsgebiete allein eigenthümlich. *Davallia* ist eine der wenigen Neuholland bezeichnenden Farngattungen.

Ich beehre mich diese neue und interessante Art mit dem Namen des hochgeschätzten Herrn Directors der geologischen Reichsanstalt zu schmücken.

Ausserdem fanden sich viele neue und schöne Fossilien aus den Familien der *Laurineae*, *Proteaceae*, *Sapotaceae*, *Sapindaceae*, *Pittosporeae*, *Rhamneae*, *Diosmeae*, *Rhizophoreae*, *Myrtaceae*, *Papilionaceae*.

b) Brief an Herrn W. Haidinger von Herrn R. Göppert in Breslau:

Herr Dr. M. Hörnes erwähnt in seinem Reiseberichte (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1850, S. 171) einer Excursion in die schlesischen Schieferbrüche bei Troppau, in welchen Pflanzenreste der Steinkohlen-Formation und Goniatiten angetroffen wurden, wodurch man nun wie bei uns in Schlesien in den Stand gesetzt werden dürfte, zu sicheren Schlüssen über das Alter jener Schieferformation zu gelangen, und zwar um so mehr als diese Beobachtung für Oesterr.-Schlesien nicht isolirt dasteht, indem dergleichen auch schon in derselben Formation aber in einer andern Gegend bei Unter-Paulsdorf hart an der preussisch-schlesischen Gränze des Leobschützer Kreises gefunden wurden. Man hoffte dort Kohlen zu entdecken, worin man sich jedoch täuschte. Auf der Halde sah ich den weit verbreiteten *Calamites transitionis*, und eine *Clymenia* von hier, die ich für *Cl.*

undulata Münst. halte (sie wird in der Sammlung der Ober-Berg-hauptmannschaft in Berlin aufbewahrt), bekam ich vom Herrn Apotheker Johann Spatzier in Jägerndorf, in dessen Gesellschaft ich bereits im Jahre 1844 diesen interessanten Punct besuchte. Somit würde es sich immer mehr bestätigen, was Hr. Girard (Bronn u. Leonh. N. Jahrbücher 1849, S. 450) behauptet, dass man die Kalksteine des Uebergangsgebirges, welche Goniatiten und Clymenien enthielten, nicht als ein sporadisches Gestein, sondern als eine bestimmte, und durch ganz Europa verbreitete Schicht zu betrachten hätte, die ausser in Preussisch-, nun auch in Oesterreichisch-Schlesien, in Thüringen zu Buckenberg, Ilsenberg und Zellerfeld, am Harze, zu Mildenfels im Erzgebirge, zu Langenhalthausen im Sauerlande, in England in Cornwallis, sowie zu Prades in den östlichen und zu Barèges in den westlichen Pyrenäen bereits nachgewiesen sei. — Auf Hrn. Apotheker Johann Spatzier erlaube ich mir Sie aufmerksam zu machen, indem er eben so unterrichtet ist, als sich bereit zeigt wissenschaftliche Forschungen anzustellen und zu unterstützen.

c) Eben auch gestern erst erhielt ich von Sr. Hochw. Herrn Professor Dr. P. Joseph Arenstein eine Mittheilung über die Eisverhältnisse der Donau, beobachtet in Pest im Winter 1849—50 mit vier Tafeln (II—V) welche ganz in der Art der frühern Mittheilungen (Berichte 1849, II. Bd. pag. 331) den Zustand der Eisbildung und Zerstörung darstellen.

An die hier der hochverehrten Classe für die Sitzungsberichte überreichten Mittheilungen schliesst der Hr. Prof. Arenstein den Wunsch: „Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften möge „eine beliebige Anzahl des ersten und des gegenwärtigen Berichtes „dem k. k. Ministerio des Handels und der öffentlichen Arbeiten „einschicken mit der Bitte dieselben an die an den Flüssen exponirten Ingenieure vertheilen zu lassen und zu diessfälligen Beo„bachtungen aufzumuntern. Die Ordnung der Beobachtungen würde „Hr. Prof. Arenstein selbst gerne übernehmen."

Die überaus grosse Wichtigkeit, welche die Kenntniss des Zustandes der sich bildenden, und der Zerstörung anheim fallenden Eisdecke in Bezug auf die Bewahrung vor manchen grossen Nachtheilen hat, und die nicht ohne ein langjähriges sorgsames Studium

derselben möglich ist, legt mir die Verbindlichkeit auf, den Wunsch des Hrn. Prof. Arenstein in der Gestalt eines Antrages der hochverehrten Classe zur freundlichen Berücksichtigung vorzulegen.

d) Ich darf diese letzte Sitzung der hochverehrten mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften nicht vorübergehen lassen, ohne wenigstens einige Worte über eine neue Methode des Ausziehens von Metallgehalt aus den Erzen derselben mitzutheilen, welche Herr Adolph Patera, der hochverehrten Classe bereits durch seine chemischen Arbeiten über das Uran vortheilhaft bekannt, gegenwärtig Assistent für Hüttenkunde an der k. k. Montanistischen Lehranstalt in Pržibram, kürzlich angewendet hat.

Man hat früher das Silber gewonnen, indem man die ganze Masse Gestein schmolz. Das Schwerere sondert sich von dem Leichtern, und wird nach und nach durch vielartige aufeinanderfolgende Processe rein dargestellt. Ein anderes Princip gilt für die Amalgamation. Ein bereits flüssiges geschmolzenes Metall nimmt das in metallischem Zustand befindliche, oder zu bringende Silber auf, und wird dann wieder durch Absatz aus der schlammigen Trübe gewonnen. In der neuesten Zeit hat man mit Erfolg in Savoyen, im Mannsfeldischen, in Freiberg, kürzlich in Tajowa in Ungarn, das Silber erst mit Chlor verbunden und dann in Chlornatrium aufgelöst, wobei das Metall in der klaren von dem Bodensatze abgezogenen Lösung bleibt.

Die Vorgänge bei den Veränderungen in den Gebirgsgesteinen, namentlich in den Pseudomorphosen, hatten es längst nothwendig gemacht, vorauszusetzen, dass ein Strom von Gebirgsfeuchtigkeit Neues hinzubringe, früher Dagewesenes fortnehme. Die Theorie der Dolomitbildung, zu deren Erläuterung die hochverehrte Classe selbst einen Beitrag zu Handen des Herrn v. Morlot bewilligte, beruht auf dem gleichen Grunde. Man konnte um einen Schritt weiter gehen, und den Versuch zu einem praktischen Zwecke anstellen. Diess ist es, was Herr Patera durchführte. Uebereinstimmend mit einer Besprechung, die wir zusammen vor seiner letzten Abreise nach Pržibran hatten, nahm er eine Realische Presse, wie sie in den Apotheken zur Herstellung von Extracten angewendet werden. Er füllte sie mit blendigen,

$1\frac{1}{2}$ Loth Silber im Centner haltenden Erzen, die vorher mit Salz geröstet, und dadurch vollständig zu dem Zwecke aufgeschlossen waren. Er füllte das Druckrohr mit kochendheisser Kochsalzlösung, die sich aber freilich bei den ersten Versuchen bis zur Vollendung des Processes bis zu 30° abkühlte. Nun tropfte unten chlorsilberhaltige Salzlösung heraus. Als die Tropfen in Wasser gebracht keinen Niederschlag mehr gaben, wurde der Vorgang als vollendet betrachtet. Die Entsilberung ging so weit, dass der Rückstand nur mehr $\frac{1}{8}$ Loth Silber im Centner enthielt.

Man begreift, dass die nun folgenden Arbeiten, Versuche im Grossen, Versuche mit vielen andern Erzvorkommen, Versuche mit den Erzen verschiedener Metalle je nach ihrer Natur Abänderungen in den Auflösungsmitteln, die Anwendung der Methode zur Gewinnung auch anderer Stoffe, endlich Einrichtungen, um im Grossen auf dem neuen Wege in staatswirthschaftlicher Beziehung günstige Resultate zu erlangen, vielerlei Arbeit und Zeit in Anspruch nehmen werden. Der Weg ist zur allgemeinen Benützung eröffnet. Es ist diess gewiss ein schönes Resultat eigentlich geologischer Speculation, und gibt auf der andern Seite einen buchstäblich genommenen „glänzenden" Beweis für die Richtigkeit derselben.

e) Die Ausgrabungen der Knochenhöhlen haben zu allen Zeiten das hohe Interesse der Naturforscher und des grossen Publikums überhaupt erregt. Ich kann es mir nicht versagen, auch heute noch der hochverehrten Classe einen gigantischen Schädel des *Ursus spelaeus* vorzuzeigen, den Se. Durchlaucht Fürst Hugo zu Salm in der Slouper Kalksteinhöhle bei Blansko in Mähren ausgraben liess, und der k. k. geologischen Reichsanstalt verehrte, die ihm auch einen umständlichen Bericht über den Fund, von Herrn Wondraczek verfasst, verdankt. Ich selbst wurde aus dieser Veranlassung durch ein ungemein freundliches Schreiben von dem kenntnissreichen Freunde der Wissenschaft erfreut.

Die Abmessungen des Schädels, verglichen mit einem, der bei einem Besuche der Hermaneczer Höhle bei Neusohl in meiner Gegenwart im Jahre 1840 gefunden wurde, sind folgende in Wiener Zoll.

	Länge.	Breite.	Höhe.
Sloup	19	$11^1/_2$	9
Hermanecz . .	17	9	7

Den Schädel eines noch grösseren Individuums bewahrt Herr Fürst zu Salm in Raitz, der 23 Zoll Länge auf 11 Zoll Breite misst. Ueberhaupt fanden sich unter zahllosen Rumpf- und Extremitätenknochen 6 ganze und 8 zerbrochene Schädel verschiedener Grösse aber durchaus gleicher Beschaffenheit, die alle dem *Ursus spelaeus* anzugehören schienen, zwei kleine Schädel, vielleicht von *Hyaena spelaea*; und kleinere Rumpf- und Extremitätenknochen, etwa von *Viverra, Mustela* u. dgl.

Man traf auch ein ganzes Skelet, welches einem ganz von der Erde bedeckten, und ungestört verwesten Thiere angehört haben muss. In dem in einem obern Theile der Höhlen angelegten im Ganzen 7 Fuss tiefen Schurfschacht, durchsank man nebst einer festen Stalagmitendecke eine Abwechslung von Schichten von Lehm, Sand, Gerölle und Knochenfragmenten, der unterste Theil war jedoch leer an Knochen und enthielt nur Grauwackengerölle.

Das w. M. Hr. Prof. Brücke erstattet Bericht über eine der kais. Akademie vorgelegte Abhandlung der Herren R. Lichtenfels und R. Fröhlich „über die Gesetze des Ganges der Pulsfrequenz und der Körperwärme in den normalen Zuständen und unter dem Einflusse bestimmter Ursachen".

Die vorliegende Arbeit ist, wegen ihres durch sehr mühevolle und mit grosser Aufopferung geführten Untersuchungen gewonnenen Inhaltes, zum Drucke in die Denkschriften empfohlen. Aus der grossen Menge von Originalbeobachtungen, welche darin verzeichnet sind, lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Es gibt täglich wiederkehrende analoge Veränderungen in der Pulsfrequenz eben so wie in der Körperwärme; dieselben sind aber bei den verschiedenen Individuen je nach ihrer Lebensweise verschieden, da die auffallendsten Veränderungen durch die Einnahme der Nahrungsmittel hervorgebracht werden.

2. Die Curven der täglichen Variation des Pulses und der Körperwärme zeigen deutliche Analogien, aber wenn man sich beide

gezeichnet denkt, so fallen ihre Maxima nicht zusammen, sondern die Maxima der Temperatur fallen etwa eine Stunde später als die des Pulses.

3. Amylumhaltige Nahrungsmittel bringen eine starke und nachhaltige Steigerung der Pulsfrequenz hervor, Proteinkörper eine geringere aber früher eintretende.

4. Alkoholische Getränke bringen zunächst eine Verminderung der Pulsfrequenz, welche selbst bei beginnender Narkose noch bestehen kann, hervor; erst später tritt eine bedeutende Steigerung ein.

5. Kaffee, als solcher, afficirt den Puls in den Nachmittagsstunden nur wenig, steigert aber die Temperatur bedeutend und für längere Zeit.

6. Auch Opium, zu 2—3 Gran genommen, wirkt nicht sehr bedeutend auf die Pulsfrequenz.

7. Haschich, zu 3 Gran genommen, wirkte erst nach zwei Stunden, steigerte aber dann die Pulsfrequenz bedeutend; ebenso die Temperatur, welche in der vierten Stunde ihr Maximum erreichte.

8. Kampfer, zu 2 Gran genommen, steigerte Puls und Körperwärme nur für kurze Zeit.

9. Aetherdämpfe steigern die Temperatur bedeutend, aber ihr Maximum tritt erst lange Zeit nach der Narkose ein, nachdem der Puls bereits wieder zum normalen Gange zurückgekehrt ist.

10. Die durch Muskelbewegung hervorgerufene Steigerung der Pulsfrequenz hängt dem Grade nach wesentlich von der Geschwindigkeit der ausgeführten Bewegungen ab, und kann bis 70 Pulsschläge in der Minute betragen. Die durch rasche, kurze Zeit (10—90 Secunden) fortgesetzte Bewegungen hervorgerufene Steigerung nimmt nach dem Aufhören der Bewegung nicht mehr zu, die Frequenz sinkt und fällt bis unter den normalen Stand, dann steigt sie wieder um denselben zu überschreiten, und erst nach dieser zweiten Oscillation, etwa nach 5—6 Minuten fällt der Puls wieder in seinen gewöhnlichen Gang. Mässige aber ausdauernde und bis zur Ermüdung fortgesetzte Bewegung steigert die Pulsfrequenz andauernd, und das Sinken derselben erfolgt erst nach mehreren Stunden.

Herr Custos J. Heckel liest hierauf die folgende Abhandlung: „Ueber das Wirbelsäulen-Ende bei Ganoiden und Teleostiern."

Vor einiger Zeit hatte ich die Ehre, der verehrten Classe einige Mittheilungen zu machen, sowohl über die fossilen Reste einer unserer ausgezeichnetsten Ganoidenfamilien, der *Pycrodonten*, als auch über die eigenthümliche Schwanzbildung derselben mit Hinweisung auf den Bau dieses Organes bei jetzt lebenden Fischen. Seitdem sah ich durch wiederholte Forschungen, die ich nach und nach, so weit es anging, über alles mir zu Gebote stehende Material der reichen ichthyologischen Sammlung des k. k. Hof-Naturaliencabinets ausgedehnt hatte, an dem Knochengerüste des Fischschwanzes immer interessantere Erscheinungen auftauchen, worüber bisher die Annalen der Wissenschaft geschwiegen. Die Ergebnisse dieser Forschungen, die ich hier nur im Allgemeinen mittheilen will, und die ein Organ betreffen, welches bei Fischen das vorzüglich, ja einzig locomotorische ist, daher eine weit höhere Bedeutung besitzt, als in den übrigen Classen der Wirbelthiere, dürften, wie ich mir schmeichle, nicht *blos* als eine befriedigte Neugierde anzusehen sein. Der Schwanz ist zwar nur das Ende der Wirbelsäule, allein das Ei des Columbus lag darin, dass dieses Ende zugleich das Ende des Ossificationsprocesses oder so zu sagen der Krystallisation der ursprünglichen Rückensaite war, und dass eben diese Ossification nicht bei allen Fischfamilien in gleichem Masse noch auf gleiche Weise, wie man denken sollte, vollendet wurde. *Eine* Thatsache, die von vielfacher hoher Wichtigkeit ist, indem sie erstens einen tieferen Blick in den Vorgang der Wirbelbildung selbst gewährt, da bei einem Vergleiche des Unvollendeten mit dem Vollkommenen das Wie der bildenden Kraft sich am leichtesten verräth, und mancher Körper, der bei seiner Vollendung den allgemeinen Habitus eines andern trägt, auf eine ganz verschiedene Weise entstanden sein kann.

Zweitens. Da es so viel als erwiesen ist, dass die Wirbelsäule der Fische von ihrem ersten Entstehen in den vorweltlichen Schöpfungsperioden bis zur tertiären Zeit ähnliche Phasen allmählig durchlief, wie man sie heute bei Fischen mit vollständig ossificirter Wirbelsäule während ihrer embryonischen Entwick-

lung in kürzester Zeit gewahr wird, so ist auch nach Massgabe der Vollendung oder Vollkommenheit der Wirbelsäule nicht nur das jugendliche Alter jetzt lebender Fische bis zur vollen Ausbildung ihres Körperbaues bestimmbar, sondern man wird auch die relative Zeit, zu welcher die verschiedenen nun fossilen Reste ausgestorbener Gattungen gelebt haben müssen, darnach angeben können. Die Ausdehnung der von Agassiz *heterocerk* benannten Schwanzflosse beruht auf demselben Prinzipe, nur dürfen wir das Ansitzen sämmtlicher Flossenstrahlen (ohne den Stützenstrahlen) unter der Wirbelsäule nicht zu dem wesentlichen Charakter derselben erheben, denn diese Eigenschaft besitzen, genau besehen, beinahe alle Fische, ihre Schwanzflosse mag eine nicht symmetrische oder eine symmetrische Gestalt haben.

Drittens dürfte bei einer neuen systematischen Eintheilung der *Ganoiden* und *Teleostier* künftig sowohl die Entwicklungsweise der Wirbelsäule selbst als die Hauptmomente im Ausbaue ihres Endtheiles wesentliche Elemente liefern. Ich erlaube mir einer verehrten Classe für jetzt nur einige dahin bezügliche Thatsachen anzuführen, und behalte mir eine ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand für meine nächsten Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs vor.

Es gibt unter den sogenannten Knochenganoiden Fische, deren Wirbelsäule bisher als aus vollständigen Wirbelkörpern bestehend betrachtet wird, die aber in der That nur eine ungegliederte Rückensaite besitzen, welche oben und unten von einer Reihe verknöcherter Schilder, jenen epidermalen des Störrückens ähnlich, bedeckt ist. Diese Schilder, die ich Halbwirbel nenne, umfassten die Chorda von Periode zu Periode immer mehr, so dass sie in der tertiären Zeit, wo diese Fische ihre grösste Vollkommenheit und zugleich das Ende ihres Daseins erreicht hatten, ganz von ihnen umgeben wurde, ohne desshalb zu wirklichen gediegenen Wirbelkörpern zu verschmelzen. Einröhrige zwischen festansitzenden Wirbelbögen eingekeilte Dornfortsätze zeichnen ferner diese Art von Wirbeln aus, welche, nach einer vorausgegangenen langen wirbellosen Zeit, zuerst in der Trias entstanden und allen *Pycrodonten* eigen sind.

Die wenigen jetzt lebenden Nachkommen der in der Jura aufgetauchten mit vollständigen Wirbeln versehenen Knochen-Ganoiden, unser *Lepidosteus*, *Polypterus*, und wahrscheinlich auch die *Amia*, welche letztere ich leider keine Gelegenheit zu untersuchen hatte, besitzen noch ganz unvollkommene Endwirbel, hinter welchen ein Theil der Rückensaite sich völlig unverknöchert erhielt. Zugleich weisen diese Endwirbel auf eine ganz andere Entstehungsweise hin, als jene bei den Wirbeln gewöhnlicher Teleostier, denn ihre stehen gebliebenen Anfänge der hintersten Schwanzwirbel oder die ersten Ossificationsstellen derselben zeigen sich nicht wie bei jenen oben und unten an der Basis schon früher entstandener Dornfortsätze, sondern an den Seiten der Chorda, bevor noch eine Ausbildung von Dornfortsätzen und Wirbelbögen erfolgt ist; sie verdicken sich vorwärts und dringen keilförmig gegen die Achse der Chorda ein. Ja es hat das Ansehen, als ob die Knochen-Ganoiden, bei dem Umstande, dass sich an Individuen, ohne Unterschied der Grösse, bedeutend mehr oder weniger zuweilen auch ganz vollkommen entwickelte Endwirbel finden, durch ihr ganzes Leben lang immer neue Wirbel ansetzten, wodurch das Ende der Wirbelsäule, nämlich die noch nackte Rückensaite allmählig, wenn auch nie vollständig in ossificirte Wirbelkörper aufgehen dürfte. Einer Bestätigung dieser Ansicht müssen wir freilich noch in der Entwicklungsgeschichte eines *Lepidosteus* oder *Polypterus* entgegen sehen.

Ein anderer Theil der Fische, oder vielmehr der jetzt lebenden *Teleostier*, deren Ursprung man fälschlich in die Kreideperiode versetzt, während er ganz sicher schon früher in der Jura stattfand, besitzt ebenfalls eine unvollendete Wirbelsäule. Ein nicht unbedeutender Endtheil der Rückensaite bleibt für das ganze Leben der Fische hindurch ohne Wirbelbildung, und verbirgt sich unter einem dachförmigen Gerüste ganz eigenthümlicher Knochen, welche auf die vorletzten Wirbelknochen gestützt und rückwärts über dieselben hinausragend, dem Anscheine nach als blosse obere Dornfortsätze oder Strahlenträger mit den breiten zu einem vertikalen Fächer vereinigten untern Dornfortsätzen sich verbinden. Sowohl hier als bei den vorhin genannten Knochen-Ganoiden läuft der Rückenmarkcanal, sobald

die Wirbelbildung im Schwanze aufhört, über die ungegliederte Chordascheide hin, und beide werden von einer festen Knorpelmasse in der Gestalt eines langen Kegels gemeinschaftlich umhüllt. Es ist eine fernere Eigenheit dieser hier gemeinten *Teleostier*, deren Schwanzflossenstrahlen zugleich, mit Ausnahme der obern Stützenstrahlen, durchgehends unter der Wirbelsäule ansitzen, dass ihr jedesmaliger Endwirbel gleich den vorangehenden Wirbeln *biconcav* ist. Die Wirbelträger vereinigen sich paarweise und bilden durch ihre eigene Verlängerung einen doppelten Dornfortsatz. Bei einem Theile der hierher gehörigen Fische, deren Vorfahren bereits mit der Jura auftauchten, sind die Wirbelbögen in Gruben der Wirbelkörper eingekeilt, wie an *Thryssops, Tharsis, Leptolepis, Chirocentrites, Elops, Butirinus, Salmo, Coregonus, Saurus, Sudis* Raf., *Esox*, *Umbra*. Bei dem andern Theile, dessen Dasein erst später in der Kreide beginnt, sind die Wirbelbögen und selbst die Dachknochen mit den Wirbelkörpern untrennbar verwachsen: *Clupeiden, Cypriniden, Cobitis.*

Bei der grossen Masse der noch übrigen Teleostier ist das Wirbelsäulen-Ende weit mehr ausgebildet, die Rückensaite ist bis an ihr äusserstes Ende ossificirt oder zu Wirbelkörpern krystallisirt, deren letzter daher auch nur eine nach vorwärts gerichtete, das Ende der Chorda enthaltende Trichterhöhlung besitzt. Allein bei der grössern Anzahl dieser Gräthenfische, deren Urahnen bereits mit der zweiten Abtheilung der vorhin bezeichneten Dachschwänze in der Kreide auftauchten, verlängert sich noch der Rückenmarkcanal allein hinter den letzten Wirbelbögen in einer zweischaligen oder röhrenförmigen Knochenscheide bis zwischen die Strahlengabeln hinein. Es sind die *Perciden*, *Scorpœniden*, *Sciœniden*, *Chromiden*, *Spariden*, *Sqamipennen*, *Teuthies*, *Labyrinthiformen*, *Scombriden*, *Poecilien*, *Characinen*, *Mormyrinen*, *Siluroiden* nebst noch andern. Die kleinere Anzahl begann ihr Dasein abermals um eine Hauptperiode später, mit dem tertiären Leben und hier erst endigte das Rückenmark zugleich mit der Chorda in dem letzten Wirbelkörper selbst oder doch wenigstens in dessen untrennbarem Fortsatze. *Labriden, Gadiden, Blenniiden, Gobiiden, Pediculoten, Pleuronectiden, Lophobranchier, Plectognathen* und andere.

Man ersieht aus dieser ganzen Umwandlung der Wirbelsäule von der nackten Rückensaite an bis zum vollendeten Endwirbel, zu deren Vollführung ein unergründbarer Zeitraum von Jahrtausenden erforderlich war, dass dieselbe anfangs bei Entstehung der Halbwirbel in der Trias, und der ganzen Wirbelkörper in der Jura, während einer damals grösseren Formeinheit der Fische, derbere Fortschritte gemacht hatte, als von da aus, wo die Formen zwar vollkommener aber vielgestaltiger wurden, und daher keiner so bedeutenden Veränderung mehr fähig waren. Letzteres gilt besonders ihrem Entstehen in der tertiären Periode; es bietet daher auch hier die zuletzt angeführte Veränderung des Wirbelsäulen-Endes einen minder scharfen Abschnitt, der weniger geeignet ist, grosse Gruppen mit der nöthigen Präcision zu umfassen. Allein die bei dem ersten Auftauchen der Teleostier in der Jura sich darstellenden, auf eine weit schärfere Stufe der Entwicklung begründeten Merkmale, wie das Vorhandensein eines unvollendeten wirbellosen Wirbelsäulen-Endes, das als wahrer Markstein ein Stadium begrenzt, bei welchem eine bedeutende Anzahl von Teleostiern seit jenen Zeiten bis heute noch stehen geblieben ist, scheinen mir wichtig genug, um alle an dieser Eigenheit theilnehmenden Gräthenfische zu einer grossen Gruppe zu vereinigen, die sich auch in mancher anderen Hinsicht als eine natürliche Ordnung darstellt, und für welche ich, zum Unterschiede einer ähnlichen bei den Knochen-Ganoiden Statt findenden Erscheinung, den Namen Dachschwänze, *Steguri*, vorschlage. Es zerfallen also in Beziehung auf die Ossification der Wirbelsäule und ihres Endes vorerst die Agassiz'schen Ganoiden, wie sie Müller aufgestellt, in drei Hauptabtheilungen, nämlich in wirbellose, halbwirblige und ganzwirblige, die alle drei darin übereinkommen, dass ihre Wirbelsäule in eine nackte knorplige, Chorda und Rückenmark enthaltende Hülse endiget. Die Teleostier zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, in Dachschwänze und Wirbelschwänze, die wieder darin übereinstimmen, dass das Ende der Rückensaite durch Knochen umhüllt ist.

Ich erlaube mir nur noch zu bemerken, dass bei einer genaueren Vergleichung das Wirbelsäulen-Ende, vermöge dessen aus

älteren Schöpfungsperioden herrührendem Baue grössere Gruppen ausgeschieden werden konnten, auch in gewissen Gattungen jüngerer Zeiten als entscheidendes Kennzeichen aufzutreten vermag, was besonders bei fossilen Resten volle Berücksichtigung verdient. Es kamen in dieser Beziehung im Verlaufe meiner angestellten Untersuchungen manche Irrthümer zu Tage, von welchen ich nur einige hier anführen will: Im Gegensatze der bereits erwähnten bisher für Ganoiden gehaltenen Gattungen *Thryssops*, *Tharsis* und *Leptolepis* stellten sich die unter den Teleostiern eingereihten Gattungen *Notaeus* und *Cyclurus* als wahre Ganoiden heraus. *Labrus Valenciennesii* ist durchaus kein *Labroid*; *Serranus occipitalis* ist ein *Pagrus* oder *Pagellus*; *Gobius macrurus* ist kein *Gobiid* und mit *Callipterix speciosus* nur zu nahe verwandt. *Notaeus Agassizii* Münster gehört nicht in die Agassiz'sche Gattung *Notaeus*, sondern *Pygaeus*.

Sitzung vom 18. Juli 1850.

Das c. M. Hr. Director Weisse in Krakau übersendet seine im Monate Juni gemachten meteorologischen und magnetischen Beobachtungen, welche der meteorologischen Commission übergeben werden.

Herr J. Kusche, Mechaniker in Wien, ersucht um die Erlaubniss, das im Besitze der Akademie befindliche Steinheil'sche Kilogramm copiren zu dürfen.

Der Gebrauch des Gewichtes wird unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln gestattet, und der provisorische General-Secretär mit der Ueberwachung der Vergleichung betraut.

Der prov. General-Secretär liest folgendes von dem w. M. Professor Unger eingelaufene Schreiben:

„Aus dem Abendblatte der Wiener Zeitung vom 10. Juli l. J. erfahre ich zu keinem geringen Erstaunen, dass Herr Sections-Rath Haidinger der kais. Akademie eine Synopsis der fos-

silen Flora Radoboj's von Const. v. Ettingshausen vorgelegt habe, in welcher nebst Aufzählung von 198 Pflanzenarten auch allgemeine Resultate enthalten sind, wie z. B. eine Vergleichung jener fossilen Flora mit den gegenwärtig vorhandenen Florengebieten und eine Angabe, die wörtlich so lautet: „Diese Flora gehört ihrem allgemeinen Charakter nach der Miocenperiode an, in welcher sich bereits die wichtigsten Vegetationsgebiete der Jetztwelt vorgebildet zu finden scheinen, so dass ihre weitere Sonderung erst in der Jetztwelt auftritt." Da sowohl die Detail-Untersuchungen über die fossilen Pflanzenarten von Radoboj, die ich in verschiedenen Schriften theils veröffentlicht, theils im Manuscripte Freunden der Wissenschaft mitgetheilt habe, auf mehr als zehnjährige Untersuchungen gegründet mein Werk sind, — da ich überdiess die erst in letzterer Zeit mühsam gewonnenen Resultate ganz so wie sie oben ausgedrückt sind verschiedenen Männern vom Fache und Dilettanten, ja selbst Hrn. Const. v. Ettingshausen offen und ohne Furcht möglichen Missbrauches mitgetheilt habe, — so erkläre ich vor der hochl. kais. Akademie jene durch Herrn Sections-Rath Haidinger übergebene Arbeit des Herrn Const. v. Ettingshausen, für eine Verletzung meines literarischen Eigenthums, und verwahre mich gegen alle diessfalls von der kais. Akademie möglicher Weise erfolgten Beschlüsse.

Zur Unterstützung des oben Angeführten erlaube ich mir nur darauf hinzuweisen:

I. Dass, wenn auch nicht sämmtliches, doch das wichtigste und umfangreichste Material für eine künftige Darstellung der Flora von Radoboj von mir zusammengebracht und in einer öffentlichen Sammlung am Joanneo zu Gratz aufgestellt wurde und zwar zu einer Zeit, wo man noch mit mitleidigem Achselzucken auf meine Bemühungen herabsah.

II. Dass ich es war, der einen Theil dieser Sammlung bereits in einem auf eigene Kosten herausgegebenen kostspieligen Werke ausführlich beschrieb, den anderen aber in meinen *generibus plantarum fossilium* der Form dieses Werkes entsprechend nur in kurzen Dignosen bekannt machte.

III. Dass ich endlich eine vollständige Bearbeitung dieser Flora von hunderten sorgfältig ausgeführter Abbildungen beglei-

tet bereits theilweise zum Drucke bearbeitet, so wie eine synoptische Uebersicht derselben, in welcher mehr als 200 Arten aufgezählt sind, der Flora von Sotzka zur Vergleichung beigegeben habe.

Nach allem dem dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, aus welchen Quellen Hr. Const. v. Ettingshausen für seine Synopsis der fossilen Flora von Radoboj Inhalt und Form schöpfte. Eine Nachweisung etwaiger Fehler, worauf derselbe so viel Gewicht zu legen scheint, dass er vergass, woher die Kenntniss jener Flora überhaupt stammt, kann nur dann möglich und wünschenswerth sein, wenn mein Irrthum einmal umständlich ausgesprochen und zur Thatsache geworden ist, was allein durch die Veröffentlichung meiner Detail-Untersuchungen geschehen kann. Uebrigens sage ich Herrn Sections-Rath für den Antheil, den er zu meiner Aufklärung hiebei übernommen hat, meinen verbindlichsten Dank.

Das w. M. Herr Sectionsrath Marian Koller, erstattet nachstehenden Bericht über die vom Professor Dr. Böhm in Innsbruck der kaiserl. Akademie der Wissenschaften überreichte Abhandlung: „Beobachtungen von Sonnenflecken und Bestimmung der Rotations-Elemente der Sonne".

Die löbliche kais. Akademie der Wissenschaften hat mich beauftragt, über die von Dr. Böhm, Professor der Mathemathik an der Universität in Innsbruck, vorgelegte Abhandlung unter dem Titel: Beobachtungen von Sonnenflecken und Bestimmung der Rotations-Elemente der Sonne — Bericht zu erstatten, welchem Auftrage ich hiemit nachzukommen die Ehre habe.

Der Hauptzweck der von Böhm unternommenen Arbeit war, die Rotations-Elemente der Sonne, nämlich: die Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik, die Länge des aufsteigenden Knotens dieses Aequators und die tropische Umdrehungszeit der Sonne mit Hilfe der schärferen Methoden zu bestimmen, wie sie der neueren Astronomie sowohl bezüglich der Beobachtungen als auch der Berechnung derselben zu Gebote stehen.

„Wenn man", sagt er in seinem Vorworte, „die geringen Hilfsmittel und die geringe Sorgfalt erwägt, mit denen die Astronomen Scheiner, Cassini, de la Hire etc. die Bestimmung der Rotations-Elemente gepflogen, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass die von ihnen gewonnenen Resultate noch bedeutende Verbesserungen zulassen. Es lässt sich ferner auch nicht leicht absehen, dass eine Discussion dieser Bestimmungen zu Resultaten führen werde, deren Verlässlichkeit zu der grossen Mühe einer solchen Untersuchung auch nur einigermassen in einem lohnenden Verhältnisse stünde, und so schien es mir in jeder Beziehung angezeigt, den Gegenstand ganz von Neuem anzugreifen."

Der Verfasser verkannte übrigens bei seiner Arbeit die Schwierigkeit nicht, welche die grosse Veränderlichkeit der Sonnenflecken verursacht, und wie sie insbesondere auf die Genauigkeit, die man den Beobachtungen und den daraus gezogenen Resultaten zu geben wünscht, störend einwirkt; er blieb jedoch bei seinem Vorsatze in der festen Ueberzeugung, dass es in der Wissenschaft nicht darauf ankömmt, mit einer Reihe vollkommen harmonischer Beobachtungen zu figuriren, sondern dass jedes Resultat einen Werth habe, harmonirend oder nicht, aber der Wahrheit getreu — da man Wahrheit zu erfahren sucht.

Die vorliegenden Beobachtungen machte Dr. Böhm während des Zeitraumes vom 2. Mai 1833 bis 26. Juli 1836 am Aequatoriale der hiesigen Universitäts-Sternwarte. Er bestimmte die Rectascensions- und Declinations-Differenz zwischen dem Mittelpuncte der Sonne und dem beobachteten Flecken, und daraus mit Hilfe der bekannten Rectascension und Declination der Sonne die geocentrische Position des Fleckens. Seine Beobachtungen umfassen 88 Sonnenflecken mit 149 Beobachtungsmitteln.

Bekanntlich werden zur Bestimmung der Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik und der Länge des aufsteigenden Knotens wenigstens drei zu verschiedenen Zeiten an demselben Flecken gemachte Beobachtungen erfordert; desshalb wählte der Verfasser unter den 88 Sonnenflecken nur jene, die an drei oder mehreren Tagen beobachtet wurden. Es waren 13. Indem er zur Berechnung der obgenannten Rotations-Elemente sich der auf die analytische Geometrie gegründeten Methode bediente, entwickelte er auf eine sehr zweckmässige Weise 62 Bedingungsglei-

chungen, und gelangte mittelst derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate zu folgenden Resultaten:

Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik . . 6°56'6
mit dem wahrscheinlichen Fehler von . . . . . 0'087
und Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequat. 76°46'9
mit dem wahrscheinlichen Fehler von . . . . . 2°24'9

Die Discussion der Beobachtungen zur Bildung der 62 Bedingungsgleichungen hat auch Dr. Böhm zum Resultate geführt, dass von den 13 Flecken, von denen er mehrtägige Beobachtungen erhielt, und die er zur Entwicklung dieser Gleichungen benutzte, auch nicht ein einziger zur Annahme einer eigenen Bewegung der Sonnenflecken berechtige.

Auf eine ähnliche sehr sinnreiche Weise benützte der Verfasser die an denselben Sonnenflecken gemachten Beobachtungen zur Bestimmung der Rotations-Zeit der Sonne. Er fand ihre tropische Umdrehungszeit

25·821 Tage,

mit einem wahrscheinlichen Fehler von

0·024 Tagen.

Die von Lalande und Delambre gemachten Bestimmungen geben im Mittel:

Neigung des Sonnen-Aequators . . . . 7° 19'
Aufsteigende Knoten des Sonnen-Aequators . . . . 78° 50'
Tropische Rotations-Zeit der Sonne . . . . . . 25° 021

Von den interessantesten Sonnenflecken hat der Verfasser auch Abbildungen beigefügt.

An diese Berechnungen knüpft Dr. Böhm die Bestimmung der heliographischen Lage der von ihm beobachteten Sonnenflecken mit einem Verzeichnisse derselben sammt einer kleinen Karte. Die Entwerfung eines solchen Verzeichnisses wurde bisher nicht versucht; die Kenntniss und Anschauung der Vertheilung der Sonnenflecken auf der Sonnenoberfläche ist an und für sich wichtig, und kann vielleicht auch mit zur Enträthselung dieser interessanten Erscheinung beitragen. Es ist zwar, wie der Verfasser bemerkt, die Anzahl der in diesem Kataloge enthaltenen Sonnenflecken an sich zu gering, um die Gesetze der

Vertheilung derselben auf der Sonnenoberfläche, besonders was ihre heliocentrische Länge betrifft, mit Sicherheit und in ihrer ganzen Ausdehnung erkennen zu lassen, jedoch gaben dieselben unzweifelhaft die Bestätigung:

a) dass die Sonnenflecken in beiden Hemisphären der Sonne gleich zahlreich erscheinen, und

b) dass sie in der Nähe des Sonnen-Aequators und in einer heliocentrischen Breite über 35° hinaus nur selten, dagegen in der zwischenliegenden Zone am häufigsten vorkommen.

Wie die verehrte Akademie aus diesem kurzen Umrisse der Arbeit Böhm's ersehen wird, ist dieselbe mit eben so vielem Fleiss als Gründlichkeit durchgeführt, und liefert uns Bestimmungen über die Rotations-Elemente der Sonne mit den den neueren Astronomen zu Gebote stehenden Behelfen; ich erachte sie demnach zur Aufnahme in die Denkschriften der Akademie als vollkommen geeignet.

Das w. M. Herr Prof. E. Brücke erstattet Bericht über die von Herrn Dr. Fr. R. Molin aus Zara, Assistent am Wiener k. k. physiologischen Institute, eingereichte Abhandlung „*Studi anatomico morphologici sugli stomachi degli uccelli.*"

Herr Molin hat Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse und die Structur des Magens der Vögel an Repräsentanten verschiedener Abtheilungen, dem Falken, dem Huhn, der Taube, dem Sperling, der Nachtigall, dem Papagei, der Gans, dem Pelikan, dem Rohrhuhn und dem Strauss angestellt und von den betreffenden Theilen genauere und richtigere Beschreibungen und Abbildungen gegeben als wir bisher besassen. Die Abhandlung zerfällt in zwei natürliche Abtheilungen, deren eine den Drüsenmagen, die andere den Muskelmagen beschreibt. Der Drüsenmagen ist bei den verschiedenen Vögeln nach analogem Typus gebaut, und die charakteristischen Drüsen desselben bestehen aus einer grossen Anzahl von Cylindern, welche radial um eine Höhle gestellt sind, in welche sie sämmtlich einmünden, und aus welcher der gemeinsame Ausführungsgang hervorgeht.

In der zweiten Abtheilung ist namentlich die genaue mikroskopische Analyse der dicken Hornschichte interessant, welche bei

den körnerfressenden Vögeln die Innenfläche des Muskelmagens überzieht. Diese Schicht besteht im wesentlichen aus einer Menge von Hornfäden, welche einzeln oder zu Gruppen vereinigt aus Schläuchen, welche sich in der Matrix befinden, hervorwachsen, und deren Zwischenräume durch eine aus sehr kleinen Zellen bestehende Substanz ausgefüllt sind, so dass man sich das Ganze unter der Form einer Bürste vorstellen kann, deren Borsten durch eine feste Zwischensubstanz mit einander verklebt sind. Es ist klar, dass eine solche Vorrichtung sich viel weniger leicht abreibt und abnützt, als ein gewöhnliches nach Art der Epidermis geschichtetes Horngebilde. Ausserdem ist in diesem Theile ein reiches Detail über die anatomischen und histologischen Verschiedenheiten der untersuchten Vogelmägen enthalten. Dass die Beobachtungen selbst mit grosser Gewissenhaftigkeit und Ausdauer angestellt sind, kann ich um so eher bezeugen, als die ganze Arbeit unter meinen Augen entstanden ist, und ich glaube dieselbe einer verehrten Classe zum Drucke in die Denkschriften empfehlen zu können.

Das w. M. Hr. Professor Doppler legt hierauf die folgenden Mittheilungen und Bemerkungen über eine Theorie des farbigen Lichtes der Doppelsterne vor:

Seine Theorie des Einflusses der Bewegung auf die Höhe der Töne in akustischer, und auf das farbige Licht der Gestirne in optischer Beziehung hat, wie diess vermuthlich der Mehrzahl der verehrlichen Mitglieder unserer Classe bereits bekannt sein dürfte, seit ihrer ersten Bestätigung durch Herrn Dr. Ballot im Juni 1845 mittelst directer Versuche auf der Eisenbahn zwischen Utrecht und Maarsen in neuerer Zeit sich einer mehrfachen directen und indirecten Prüfung und Erhärtung in England, Frankreich und Italien zu erfreuen gehabt, deren Resultate mich zu nachfolgenden Mittheilungen und Bemerkungen veranlassen.

M. Scott Russel, einer der vielen ausgezeichneten Physiker Englands, hat nach Mittheilungen, die ich Herrn Moigno's *Repertoire d'optique moderne*, Paris 1850 entnehme, unlängst auf den Eisenbahnen Englands akustische Versuche in dieser Beziehung angestellt und Resultate gewonnen, welche, stünden sie selbst theilweise jenen des Hrn. Ballot an Genauigkeit nach, dennoch

der ausserordentlichen Geschwindigkeit der Locomotivbewegung wegen, bei der sie angestellt wurden, die höchste Beachtung verdienen und als in einem hohen Grade entscheidend angesehen werden müssen. Nach Hrn. Scott Russel's eigener Angabe war diese Geschwindigkeit zwischen 50 und 80 engl. Meilen in der Stunde. — Der Erfolg der angestellten Versuche war aber auch dieser Geschwindigkeit entsprechend, nämlich ein ganz und gar unzweifelhafter, und mit meiner Theorie vollkommen übereinstimmender.

Ueberall und stets wurde der kommende Ton bedeutend höher, der gehende bedeutend niedriger vernommen als der bei stillstehender Tonquelle oder stationärem Beobachter.

Zugleich macht Hr. Scott Russel auf den auffallenden und leicht zu beobachtenden Tonunterschied aufmerksam, wo ein Beobachter den directen und den von einer Wand, etwa der Façade eines Tunnels, reflectirten Ton zugleich vernimmt. M. Scott Russel hat diese seine Beobachtungen, welche sich auf Töne von sehr verschiedener Höhe bezogen zu haben scheinen, ohne meiner darauf bezüglichen Leistungen auch nur im Vorbeigehen zu erwähnen, der britischen Association mitgetheilt, und eine Erklärung beigefügt, welche fast meiner Abhandlung entnommen ist. Der Verfasser des *Repertoire d'optique* nennt diess: *„une triste ignorance ou une injustice impardonnable."* Ich, meinestheils, erlaube mir bloss in Erinnerung zu bringen, dass meine diesen Gegenstand betreffende Abhandlung bereits schon im Jahre 1842 im Drucke erschien, dass das in demselben akustische Theorem, wie bekannt, bereits schon vor mehr als fünf Jahren durch Dr. Ballot dankenswerthe Versuche constatirt, und dass seit eben dieser Zeit meine Theorie ein Gegenstand vielseitiger Discussionen in Zeitschriften geworden ist, und zwar nicht blos in Deutschland und Italien, sondern auch in Belgien und Frankreich.

Diess zur Wahrung meiner Prioritätsrechte!

Eine weitere Bestätigung auf anderem und zwar rein experimentellem Wege ist meiner Theorie in neuester Zeit in Frankreich durch den eben so ausgezeichneten Physiker wie glücklichen Experimentator Herrn Hypolite Fizeau in Paris zu Theil geworden. Hr. Fizeau hat gleichsam durch Umkehrung des Princips, auf welchem Savarts gezähntes Rädchen beruht, einen Ap-

parat construirt, mittelst welchem er Resultate gewonnen haben soll, welche meine Theorie vollkommen bestätigen. In akustischer Beziehung dürfte nunmehr meine Theorie wohl so ziemlich ausser Zweifel gestellt anzusehen sein, nicht in gleichem Grade aber auch in optischer. — Mit dem Lichte lässt sich nun einmal, seiner ungemein grossen Fortpflanzungsgeschwindigkeit und der ausserordentlichen Kleinheit der Wellenlängen wegen, wenigstens in der hier in Rede stehenden Beziehung nicht unmittelbar experimentiren, da Geschwindigkeiten wie sie hier in Betracht kommen, auf Erden sich füglich nicht erzeugen lassen, und wir sehen uns demnach nur auf die Bewegungen der leuchtenden Himmelskörper selber angewiesen, mit denen wir zwar gleichfalls keine Versuche anstellen, wohl aber sie unter verschiedenen uns bekannten Umständen beobachten können. Ich habe eine bedeutende Anzahl solcher, von anderen zu ganz andern Zwecken gemachten Beobachtungen, welche ganz für die Anwendbarkeit meiner Theorie auf gewisse Erscheinungen des Lichtes sprechen, zusammengestellt und bekannt gemacht, und bei dieser Gelegenheit wiederholt den Wunsch ausgesprochen, dass auch andere sich bei dieser wissenschaftlichen Angelegenheit betheiligen möchten, da nach der Natur der Sache nur durch vereinte Kräfte hierin etwas Bedeutendes erzielt werden könne. — Meine diessfallsigen Wünsche blieben auch nicht unerfüllt. — Herr Sestini, Astronom am Collegio Romano zu Rom hat, wie er selber ausdrücklich sagt, aus Veranlassung meiner kleinen Schrift über das farbige Licht der Doppelsterne etc., welche ihm zugekommen war, sich unter theilweiser Mithilfe des Herrn Ignazio Cugnoni und seines Collegen Antonio Gross, welchen letzteren er jedoch bald durch den Tod verlor, sich der mehrjährigen gewiss nicht unbedeutenden Mühe unterzogen, eine sorgfältige Durchmusterung des gestirnten Himmels und eine genaue Bestimmung der Farbe des Lichtes der einzelnen Fixsterne vorzunehmen.

Er legt nunmehr die Resultate seiner verdienstlichen Beobachtungen in zwei Memoiren [1]) dem astronomischen Publicum vor,

[1]) 1. Memoria sopra i colori delle stelle del catalogo di Baily, osservati dal P. Benedetto Sestini, Roma 1845.

2. Memoria seconda intorno ai colori delle stelle del catalogo di Baily, osservati dal P. Benedetto Sestini, Roma 1847.

und es gewährt mir keine geringe Genugthuung, das Ergebniss seiner sorgfältigen Forschungen als mit meiner Theorie im schönsten Einklang stehend erklären zu können.

Es können diese Resultate in nachfolgende Puncte zusammengefasst werden:

1. Die Farbe des Lichtes der Fixsterne, welche keine Doppel- oder mehrfache Sterne sind, ist ganz gegen die bisherige Meinung der Astronomen, die gemeinhin nur den letzteren farbiges Licht zuerkannten, nicht bei allen die weisse und eben so wenig die gelbe, sondern es finden sich unter diesen Sterne in gar nicht unbeträchtlicher Menge von oranger, rother, grüner, blauer und violetter Farbe mit allen möglichen Nuancirungen vor. Die Sterne von gelblichem Lichte mit theilweise schwacher farbiger Nuancirung machen beiläufig die Hälfte von allen aus; solche von weissem Lichte betragen ungefähr $^1/_5$ und jene von oranger Farbe etwas über $^1/_5$ — so also, dass für die übrigen Farben nur etwa ein schwaches $^1/_{10}$ von allen übrig bleibt.

2. Ganz gegen alles Vermuthen finden sich ferner diese farbigen Sterne durchaus nicht über das ganze sichtbare Himmelsgewölbe gleichförmig und noch viel weniger bezüglich der einzelnen Farben in gleichem Verhältnisse vertheilt vor, sondern es hat in dieser Beziehung ein auffallender höchst beachtenswerther Unterschied statt. Eine genaue von Herrn **S e s t i n i** selber angestellte Vergleichung zeigt nämlich:

a) dass die weissen Sterne am häufigsten in der nördlichen Himmelshälfte und zwar beiläufig zwischen 60 — 90° nördlicher Breite sich vorfinden, die südlichen Gegenden dagegen daran sehr arm sind; —

b) dass die bei weitem meisten Sterne mit farbigem Lichte innerhalb einer Zone liegen, welche beiläufig von 30° nördlicher bis zu 30° südlicher Breite reicht.

Hier muss berichtigend hinzugefügt werden, dass man sich durch eine Einsicht in den beigefügten Catalog leicht davon überzeugt, dass dieser Gürtel nichts weniger als mit dem Himmels-Aequator parallel läuft.

c) dass ferner auf der nördlichen Hälfte dieser Zone verhältnissmässig die meisten blauen und violetten, in der südlichen hingegen die meisten orangen und rothen Sterne sich vorfinden.

d) dass es weiter von allen Partien des gestirnten Himmels keine gibt, an welcher im Vergleiche zu den daselbst befindlichen anderen Sternen so viele blaue und violette Sterne vorkommen, als jene, wo sich das Sternbild des Herkules befindet. Nun aber ist es bekannt, dass nach Herschels und Argelanders Untersuchungen unser Planetensystem mit der Sonne als seinem Centralkörper aus der südlichen gegen die nördliche Hemisphäre und zwar ungefähr in der Richtung vom Flusse Eridamus gegen das Sternbild des Herkules hin sich bewegt; es erscheint demnach nur als eine nothwendige Consequenz meiner aufgestellten Theorie, dass die südliche Himmelshälfte verhältnissmässig mehr orange und rothe, die nördliche dagegen mehr blaue und violette Sterne zählen müsse, so wie insbesondere in der Gegend wo sich beiläufig Herkules befindet, von allen die meisten blauen und violetten vorkommen müssen. Aus gleichem Grunde muss auch die südliche Himmelshälfte bedeutend ärmer an Sternen geringerer Grösse sich zeigen als die nördliche. Ich habe in meinen früheren Abhandlungen des letzteren Umstandes ausdrücklich, des vorhergehenden wenigstens andeutungsweise erwähnt, und die Beobachtung hat meine, wie es mir schon damals schien, gegründete Vermuthung nicht zu Schanden werden lassen.

3. Das farbige Licht der einfachen oder der als solche geltenden Fixsterne ist gleich jenem der Doppel- und mehrfachen Sterne höchst wahrscheinlich einer Aenderung unterworfen, die jedoch von viel längerer Dauer ist als jene bei den meisten Doppelsternen. Für diese Ansicht sprechen, wenn auch nur wenige, doch gut constatirte Beobachtungen.

Nebst der bereits bekannten auffallenden Farbveränderung des Sirius führt Herr Sestini neuerlichst noch den Stern *b* in den Zwillingen an, welcher Stern im Almagest als roth bezeichnet wird, während ihn doch heut zu Tage Jedermann zu den entschiedenen weissen rechnet.

4. Endlich hat Herr Sestini durch seine Beobachtungen verbunden mit einer sorgfältigen Vergleichung früherer darauf bezüglichen Angaben, die Anzahl der bereits bekannten an Farbe veränderlichen Doppelsterne noch um mehrere vermehrt, wie diess aus seinem Memoire von 1845, pag. 11, und aus jenem von 1847, pag. 10, zu ersehen ist.

Diess sind nun jene Mittheilungen und Bemerkungen, deren öffentliche Besprechung ich mir und der in Rede stehenden wissenschaftlichen Angelegenheit schuldig zu sein glaubte. —

Das w. M. Herr Professor Rochleder aus Prag berichtet über die in seinem Laboratorium vorgenommenen Arbeiten, und überreicht die nachstehenden drei hierauf bezüglichen Abhandlungen, deren Inhalt er mittheilt:

a) „Ueber die Producte der trockenen Destillation des Zuckers mit Kalk," von R. Schwarz.

Fremy war der erste, welcher sich mit der Untersuchung der Producte beschäftigte welcher sich bei der Destillation von 1 Theil Zucker oder Stärke mit 8 Theilen wasserfreien Kalk bilden.— Er gibt an, dass das flüssige Destillat aus einem in Wasser löslichen und einem in Wasser unlöslichen Theile bestehe. — Den in Wasser löslichen Theil fand er bei der Analyse der Formel $C_6 H_6 O_2$ entsprechend zusammengesetzt, und erklärt ihn für identisch mit Aceton.— Der in Wasser unlösliche Theil besteht nach seinen Untersuchungen der Hauptmasse nach aus einem bei 84°C kochendem aus $C_6 H_5 O$ zusammengesetzten Körper, der von ihm den Namen Metaceton erhielt.— Dieser Körper wäre hiernach procentisch gleich zusammengesetzt mit dem Mesityloxyd nach Kane. Ausser diesen Producten bilden sich nach Fremy bei diesem Zersetzungsprocess nur unbedeutende Mengen von benennbaren Gasen. — Gottlieb beschäftigte sich mit diesem Körper ebenfalls, er fand: dass statt 8 Theilen Kalk zweckmässiger 3 Theile auf 1 Theil Zucker angewendet werden, und dass man auf diese Art sich leicht einige Loth reines Metaceton darstellen könne. — Bei der Oxydation dieses Körpers mit Chromsäure erhielt er: Ameisensäure, Essigsäure und Metacetonsäure. — Bei der im hiesigen Laboratorium von Dr. Hlasiwetz ausgeführten Untersuchung, über das Aceton und einige damit verwandte Körper, stellte es sich heraus, dass das sogenannte Metaceton eine complicirtere Zusammensetzung haben müsse, als man nach den oben citirten Arbeiten anzunehmen geneigt war. Ich habe desshalb grössere Mengen von Zucker sowohl mit 8 Theilen als auch mit 3 Theilen Kalk der Destillation unterwor-

fen, um die dabei auftretenden Producte ausführlicher untersuchen zu können.— Das hiebei unter Entwicklung brennbarer Gase übergehende flüssige Product wurde mit Wasser vermengt der Destillation unterworfen.— Es blieb dabei eine verhältnissmässig geringe Menge von harzartigen Körpern zurück, während mit dem Wasser ein schwach gelb gefärbtes, eigenthümlich riechendes Oel überdestillirte, was zu wiederholtenmalen mit Wasser geschüttelt wurde, in dem sich ein Theil desselben löste, wodurch die Angabe von Fremy bestätiget wird.— Der in Wasser unlösliche Theil erwies sich bei näherer Untersuchung ebenfalls als ein Gemenge verschiedener Substanzen; deren Trennung mit Schwierigkeiten verknüpft ist.— Es zeigte sich, dass er mit kalter wässeriger Kalilösung geschüttelt, an Menge abnahm, während das Kali sich dunkelbraunroth färbte. Wurde diess Waschen mit Kalilauge öfters wiederholt und das Oel zuletzt mit Wasser gewaschen, um etwas aufgenommenes Kali daraus zu entfernen, so erhielt man eine leicht bewegliche Flüssigkeit von viel angenehmerem ätherischen Geruche als das ursprüngliche Product, welches nun mit verdünnter Kalilauge geschüttelt werden konnte, ohne eine weitere bemerkbare Veränderung zu erleiden. — Diese mit Kali gereinigte Substanz dem Sauerstoffe der Luft ausgesetzt, bekam von Neuem die Fähigkeit, eine damit zusammengebrachte Kalilösung dunkel zu färben.— Auch dieses mit Kalilösung gereinigte flüchtige Product ist keine einfache Verbindung sondern ein Gemenge mehrerer, deren Trennung von einander durch fractionirte Destillation versucht wurde. Zu diesem Zwecke destillirte ich das mit wässeriger Kalilösung gereinigte Oel, welches schon früher von dem in Wasser löslichen Antheil befreit war, aus einem in siedenden Wasser befindlichen Gefässe so lange, als bei der Temperatur des kochenden Wassers etwas überdestillirte.— Der Rückstand von dieser Destillation wurde im Oelbade auf eine Temperatur von 120° *C* erwärmt und das übergehende Destillat für sich aufgesammelt.

Indem die zwischen 120—160° *C*, so wie auch die zwischen 160—200° *C* und endlich die zwischen 200—250° *C* übergehende Flüssigkeitsmenge getrennt aufgefangen worden, erhielt man einen bei dieser Temperatur nicht mehr flüchtigen Rückstand, der zur Vermeidung einer Zersetzung bei einer so hohen Temperatur, mit einer grösseren Menge von Wasser gemengt, von

Neuem einer Destillation unterworfen wurde. — Diese für sich aufgefangenen Portionen stellen Gemenge dar von Flüssigkeiten, deren Siedepunkte einander am nächsten liegen. Durch eine fractionirte Destillation jeder dieser einzelnen Portionen für sich gelang es, eine Anzahl von Verbindungen isolirt darzustellen, deren Zusammensetzung, wie sich durch die Analyse ergab, sie als Glieder einer Reihe erscheinen lässt, die sich durch zwei Kohlenstoff- und zwei Wasserstoff-Aequivalente von einander unterscheiden, um welche jedes Glied mehr enthält als das nächst niedrigere. — Die empirischen Formeln dieser Körper, so wie sie aus den Resultaten der Analysen sich berechnen, sind:

$$C_{14}\ H_{11}\ O_{2}$$
$$C_{18}\ H_{15}\ O_{2}$$
$$C_{20}\ H_{17}\ O_{2}$$
$$C_{28}\ H_{25}\ O_{2}$$

Mit der Zunahme des Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalts dieser Verbindungen steigt auch der Siedepunkt derselben, so zwar, dass der Körper $C_{14}\ H_{11}\ O_{2}$ der leichtflüchtigste ist, während die übrigen in den schwerer flüchtigen Portionen der fractionirten Destillation enthalten sind. — Es fehlen in der angedeuteten Reihe die Glieder, welche den Formeln

$$C_{16}\ H_{13}\ O_{2}$$
$$C_{22}\ H_{19}\ O_{2}$$
$$C_{24}\ H_{21}\ O_{2}$$
$$C_{26}\ H_{23}\ O_{2}\ \text{entsprechen.}$$

Ich lasse es dahin gestellt sein, ob unter den Producten der Destillation des Zuckers mit Kalk diese Glieder überhaupt fehlen, oder ob es mir bloss nicht geglückt ist, dieselben bei der fractionirten Destillation zu isoliren. — Alle diese Substanzen kommen mit einander darin überein, dass sie indifferent sind und durch Behandlung mit concentrirter wässeriger Kalilauge beim Sieden in ganz ähnlicher Weise sich zerlegen.

Wird ein Gemenge von diesen verschiedenen Körpern mit oxydirenden Substanzen behandelt, so erhält man ein Destillat

in dem sich fette Säuren befinden. — Wenn man zu dieser Oxydation die flüchtigsten Antheile nicht verwendet, so bildet sich keine Spur von Ameisensäure. Zu gleicher Zeit ist in dem Destillate neben den fetten Säuren noch ein indifferenter ätherartiger Körper enthalten, auf den ich später noch einmal zurückkomme. — Werden die verschiedenen Körper dieser Reihe, deren Zusammensetzung durch die allgemeine Formel $Cn\ Hn - 3\ O_2$ sich ausdrücken lässt, mit concentrirter Kalilauge in einem Apparate zum Kochen erhitzt, der in der Art construirt ist, dass der verflüchtigte Antheil stets wieder in das Destillirgefäss zurückfliessen muss, so erleiden sie eine Veränderung; es entsteht eine gewisse Menge von Harzen, die sich theils mit dunkelbrauner Farbe in den alkalischen Flüssigkeiten lösen, theils als schwarze Masse aus derselben abscheiden, während auf der dunkelgefärbten Kalilösung ein flüchtiger leicht beweglicher Körper schwimmt, der, wenn die Einwirkung der Lauge vollendet ist, von dieser abdestillirt ein leicht bewegliches angenehm riechendes Fluidum darstellte, welches die narkotisirende Wirkung des Aethers und Chloroforms beim Einathmen in hohem Grade besitzt. — Auf die Zusammensetzung dieses Körpers, der sich bei der Behandlung mit Kalilauge in der Wärme bildet, gleichgültig ob man die flüchtigeren oder die minder flüchtigeren Glieder der Reihe $Cn\ Hn - 3\ O_2$ dieser Behandlung unterzieht, komme ich später zurück. — Werden die Verbindungen dieser gedachten Reihe mit oxydirenden Substanzen behandelt, z. B. Chlorsäure, Salpetersäure, nachdem sie der Behandlung mit Kali unterworfen worden, oder mit andern Worten: wird der von der Kalilauge abdestillirte flüchtige Körper in einem Destillationsgefässe oxydirt, so erhält man keine fetten Säuren mehr, mit Ausnahme von kaum nachweisbaren Mengen von Metacetonsäure, sondern Oxalsäure und ein flüchtiges Oel, welches identisch ist mit demjenigen, welches sich neben einer gewissen Menge fetter Säuren bei der Oxydation der Glieder der Reihe $Cn\ Hn - 3\ O_2$ vor ihrer Behandlung mit kochender Kalilauge gebildet hat. — Durch die Behandlung mit kochender Kalilauge ist demnach aus dem sogenannten Metaceton die Quelle hinweggenommen worden, aus welcher bei der Oxydation desselben die fetten Säuren gebildet wurden.

Betrachten wir die Zusammensetzung der ganzen Reihe dieser Substanzen, deren allgemeine Formel $Cn\ Hn - 3O_3$ ist, so lassen sich dieselben in zwei Formeln zerlegen, wie folgendes Schema zeigt.

$$\begin{array}{lcccc}
{}^{*}\,C_{14}H_{11}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_2H_2O_2 \\
C_{16}H_{13}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_4H_4O_2 \\
{}^{*}\,C_{18}H_{15}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_6H_6O_2 \\
{}^{*}\,C_{20}H_{17}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_8H_8O_2 \\
C_{22}H_{19}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_{10}H_{10}O_2 \\
C_{24}H_{21}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_{12}H_{12}O_2 \\
C_{26}H_{23}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_{14}H_{14}O_2 \\
{}^{*}\,C_{28}H_{25}O_3 & = & C_{12}H_9O & + & C_{16}H_{16}O_2
\end{array}$$

Betrachtet man diese Körper auf diese Art, so stellen sie sich als eine Reihe von Verbindungen dar, analog den zusammengesetzten Aetherarten. Sie sind Verbindungen eines dem Aethyl- oder Methyl-Oxyd in seiner Natur ähnlichen Körpers, verbunden mit einem Aldehyd einer fetten Säure. — Durch diese Anschauungsweise erklärt sich ganz einfach das Auftreten von fetten Säuren bei der Oxydation dieser Körper (indem die Aldehyde durch Aufnahme von einem Aequivalente Sauerstoff in die entsprechende Säure überzugehen vermögen). Es erklärt sich hieraus die Erscheinung von harzartigen Producten bei der Behandlung mit kochender Kalilauge, wobei diese Aldehyde sich verharzen, während der Körper $C_{12}\ H_9\ O$ analog dem Aethyl- oder Methyl-Oxyd in dem Momente, wo er durch eine stärkere Basis (Kali) aus seiner Verbindung ausgeschieden wird, ein Aequivalent Wasser aufnimmt und in den entsprechenden Alkohol übergeht. — Es ergibt sich aus dieser Anschauungsweise ferner, dass diese Verbindungen der Aldehyde mit dem Körper $C_{12}\ H_9\ O$ bei der Oxydation ausser den fetten Säuren ein indifferentes Product liefern müssen, identisch mit demjenigen, welches entsteht, wenn der durch Behandlung mit Alkalien gebildete Körper $C_{12}\ H_{10}\ O_2$ an und für sich mit oxydirenden Substanzen behandelt wird. — Es erklärt sich ferner aus der

*) Die mit einem * bezeichneten Verbindungen sind im isolirten Zustande dargestellt worden.

hier angenommenen Constitution dieser Verbindungen das Verhalten derselben gegen concentrirte Schwefelsäure und wasserfreie Phosphorsäure, durch deren Einwirkung die Aldehyde zerstört und durch Entziehung von Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältniss wie im Wasser, in letzter Instanz die Verbindung C_{12} H_8 gebildet wird.

Ich lasse nunmehr die analytischen Daten folgen, aus denen, wie mir scheint, ungezwungen diese Schlüsse sich ziehen lassen. — Es wurde bereits im Eingange erwähnt, dass das bei Entwicklung brennbarer Gase aus Zucker und Kalk gewonnene Destillat bei der Rectification eine kleine Menge harzartiger Producte zurückliess. — Diese wurden für sich mit Kalkmilch geschüttelt, von dem überschüssigen Kalkhydrat abfiltrirt, eingedampft und der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure der Destillation unterworfen. — Die überdestillirende Flüssigkeit wurde mit Barytwasser gesättigt und im Wasserbade eingedampft. — Der syrupsdicke Rückstand wurde mit Alkohol vermischt, und das dadurch niedergeschlagene Salz bei 100° C zur Analyse verwendet.

Die Analyse gab folgende Resultate:

0·2120 Grm. Substanz gaben 0·1470 Grm. Kohlens. u. 0·0520 G. Wasser
0·340 „ „ „ 0·321 „ schwefelsauren Baryt.

Diess entspricht in 100 Theilen:

				berechnet	gefunden
20	Aeq.	C	— 120	— 19·22	— 18·82
17	„	H	— 17	— 2·72	— 2·72
13	„	O	— 104	— 16·69	— 16·43
5	„	BaO	— 383·0	— 61·37	— 62·03
			624·0	100·00	100·00

$$C_{20} H_{17} O_{13} + 5 BaO = 2(C_{10} H_8 O_6 + 2 BaO) + BaO, HO.$$

$C_{10} H_8 O_6$ ist die Zusammensetzung der wasserfreien Metaceton-Essigsäure.

Es wurde oben erwähnt, dass das Product der Destillation von Zucker und Kalk nach seiner Rectification zuerst mit Wasser geschüttelt wurde, um es von Aceton zu befreien, und dass dasselbe mit kalter wässeriger Kalilauge zusammengebracht unter Verminderung des Volumens die Kalilösung dunkelrothbraun

färbte, wodurch sich die Gegenwart einer dem Aldehyd ähnlich verhaltende Verbindung erkennen liess. — Dieser scharfe und unangenehm riechende Körper, welcher durch die Behandlung mit Kali hinweggenommen wird, zerlegt sich hierbei in 3 verschiedene Producte. — Um sie kennen zu lernen wurde die braungefärbte Kalilösung mit Schwefelsäure versetzt und der Destillation unterworfen. — Es schied sich dabei eine nicht unbedeutende Menge eines braunen Harzes aus, welches in der Kalilauge gelöst, dieser eine braunrothe Farbe ertheilt. — Das schwach sauer reagirende Destillat wurde mit Barytwasser versetzt und destillirt. Das Destillat enthielt ein Oel von pfeffermünzartigem Geruch, welches theils in Wasser gelöst war, theils auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwamm. — Es wurde durch Sättigen der Flüssigkeit mit $Ca\,Cl$ aus seiner Lösung in Wasser abgeschieden, mit einer Pipette von der Chlorcalciumlösung abgezogen und über geschmolzenem Chlorcalcium entwässert.

Das so getrocknete Oel zeigte bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

0·2235 Substanz gaben 0·5005 Grm. Kohlens. und 0·2445 Grm. Wasser.

Diess gibt in 100 Theilen:

			berechnet	gefunden
6 Aeq.	C	36	61·01	61.07
7 „	H	7	11·86	12·10
2 „	O	16	27·13	26·83
		59	100·00	100·00

In diesem Körper sind der Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältniss, wie im Glycerin enthalten. — Auch musste der der Metacetonsäure entsprechende Aether den Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältniss wie 6 : 7 enthalten. — Stellen wir für den Körper die Formel $C_6\,H_7\,O_2$ auf, so lässt er sich als das Hydrat des Acetonyloxyd's betrachten, denn $C_6\,H_7\,O_2 = C_6\,H_6\,O + HO$.

Die barythaltige Flüssigkeit, von der dieses Oel abdestillirt ward, wurde mit Schwefelsäure versetzt und einer neuen Destillation unterworfen. Es destillirte eine schwachsaure Flüssigkeit ab, welche eine so unbedeutende Menge von fetten Säuren erhielt, dass es unmöglich war, ihre Zusammensetzung durch weitere Versuche

zu bestimmen. — Es ergibt sich aus allen diesen Versuchen, dass bei den Producten der Destillation des Zuckers mit Kalk ein oder mehrere aldehydartige Körper entstehen, die bei Behandlung mit Kalilauge unter dem Einflusse der Luft sich in harzartige Producte zerlegen, die mit dem Kali verbunden bleiben; während zugleich kleine Mengen von Säuren gebildet werden, die sich ebenfalls mit dem Kali vereinigen. — Als ein Nebenproduct dieses Umsetzungsprocesses entsteht ein indifferenter Körper, nämlich: das Oel von pfeffermünzartigem Geruch, dessen Zusammensetzung eben erwähnt wurde. — Bei dem Schütteln der Producte der Destillation von Zucker und Kalk mit Wasser löst sich in diesem ein Theil desselben auf. — Fremy gab an, dass das Wasser hierbei Aceton aufnahm, was ich zu bestätigen Gelegenheit gefunden habe. — Nach der Behandlung des rohen Metacetons mit Wasser und wässeriger Kalilauge und abermaligem Waschen mit Wasser bleibt ein Gemenge von verschiedenen Substanzen, welche Alle, wie schon oben erwähnt wurde, sich als Glieder einer Reihe betrachten lassen, deren allgemeine Formel durch $Cn\ Hn - 3\ O_3$ ausgedrückt werden kann. — Um sie isolirt zu erhalten, wurde das Gemenge der fractionirten Destillation unterworfen, und dabei die Vorsicht gebraucht, dass die Temperatur nur immer so hoch stieg, dass die im Gefässe enthaltene Flüssigkeit ins Kochen gerieth. — Die Destillation selbst oder vielmehr das Abdunstenlassen der mit Chlorcalcium getrockneten Gemenge geschah in einer gläsernen im Oelbade eingesetzten Retorte. — Die Temperatur des Oelbades wurde an einem und demselben eingesenkten Thermometer beobachtet. —

Die Analyse dieser durch die fractionirte Destillation getrennten Substanzen gab folgende Zahlen:

Bei 70° *C* abgedunstet:

I. 0·234 Grm. Substanz gaben 0·6020 Grm. Kohlensäure und 0·200 Wasser.
II. 0·326 „ „ „ 0·842 „ „ „ 0·2810 „

Diess gibt in 100 Theilen:

			berechnet	gefunden I.	gefunden II.
14 Aeq.	*C*	84	70·58	70·17	70·42
11 „	*H*	11	9·24	9·48	9·57
3 „	*O*	24	20·18	20·35	20·01
		119	100·00	100·00	100·00

Bei 95° C abgedunstet:

I. 0·128 Grm. Subst. gaben 0·3470 Grm. Kohlens. und 0·1195 Grm. Wasser.
II. 0·1460 „ „ „ 0·3945 „ „ „ 0·1345 „ „

In 100 Theilen:

			berechnet	gefunden I.	II.
18 Aeq.	C	108	73·46	73·82	73·63
15 „	H	15	10·20	10·31	10·20
3 „	O	24	16·34	15·87	16·17
		147	100·00	100·00	100·00

Bei 150° C abgedunstet:

I. 0·2970 Grm. Subst. gaben 0·8100 Grm. Kohlens. und 0·2701 Grm. Wasser.
II. 0·2185 „ „ „ 0·5965 „ „ „ 0·2005 „ „

In 100 Theilen:

			berechnet	gefunden I.	II.
20 Aeq.	C	120	74·53	74·37	74·42
17 „	H	17	10·55	10·10	10·19
3 „	O	24	14·92	15·53	15·39
		161	100·00	100·00	100·00

Bei 200° C abgedunstet:

I. 0·1840 Grm. Subst. gaben 0·5230 Grm. Kohlens. und 0·1830 Grm. Wasser
II. 0·1940 „ „ „ 0·5530 „ „ „ 0·202 „ „

In 100 Theilen:

			berechnet	gefunden	
28 Aeq.	C	168	77·41	77·50	77·73
25 „	H	25	11·52	11·04	11·54
3 „	O	24	11·07	11·46	10·73
		217	100·00	100·00	100·00

Das Gemenge dieser Verbindungen gibt, wie schon Gottlieb beobachtet hat, bei der Oxydation mit Chromsäure: Ameisensäure, Essigsäure, Metacetonsäure, — mit einem Wort eine Reihe von fetten Säuren. — Neben diesen fetten Säuren erhielt ich ein nicht saures flüchtiges Oel, welches abgenommen und über Chlorcalcium getrocknet wurde. —

Die Analyse desselben gab folgende Resultate:

0·1885 Grm. Subst. gaben 0·5295 Grm. Kohlens. und 0·1780 Grm. Wasser.

Diess entspricht in 100 Theilen:

					berechnet		gefunden
40 Aeq.	C	—	240	—	76·67	—	76·60
33 „	H	—	33	—	10·54	—	10·48
5 „	O	—	40	—	12·79	—	12·92
			313		100·00		100·00

C_{40} H_{33} O_5 lässt sich betrachten, als 4 (C_{10} H_8 O) + HO

Wird das Gemenge von Verbindungen aus der Formel $Cn\,Hn-3\,O_3$ mit concentrirter Kalilauge in einem Apparate bis zum Kochen derselben erhitzt, in welchem die verdichteten Flüssigkeiten fortwährend in das Gefäss zurückfliessen müssen, und diese Behandlung so lange fortgesetzt, als das Kali noch eine Einwirkung zeigt, und wird das auf der dunkel-braunschwarz gefärbten, mit Harzflocken vermischten Kalilösung obenaufschwimmende, flüchtige Product abdestillirt, so erhält man ein leicht bewegliches, farbloses Product, welches eingeathmet die Wirkungen des Aethers und Chloroforms in hohem Grade erzeugt, und über Chlorcalcium getrocknet und analysirt folgende Zusammensetzung gab:

0·2685 Grm. Subst. gaben 0·7090 Grm. Kohlens. und 0·2565 Grm. Wasser.

Diess gibt in 100 Theilen:

					berechnet		gefunden
60 Aeq.	C	—	360	—	72·14	—	72·01
51 „	H	—	51	—	10·22	—	10·61
11 „	O	—	88	—	17·64	—	17·38
			499		100·00		100·00

C_{60} H_{51} O_{11} lässt sich betrachten als 10 (C_6 H_5 O) + HO.

Dieselbe Verbindung bei einer zweiten Bereitung erhalten führt zu folgender Formel und procentischen Zusammensetzung:

0·098 Grm. Substanz gaben 0·0890 Grm. Wasser und 0·2640 Kohlensäure.

					berechnet		gefunden
6 Aeq.	C	—	36	—	73·46	—	73·46
5 „	H	—	5	—	10·20	—	10·08
1 „	O	—	8	—	16·34	—	16·46
			49		100·00		100·00

Die Entstehung eines Körpers von der Zusammensetzung C_{12} H_{10} O_2 erklärt sich leicht; wenn man annimmt, dass die der allgemeinen Formel Cn Hn — $3O_3$ entsprechenden Verbindungen

aus einem dem Aethyl- oder Methyloxyd entsprechenden Körper C_{12} H_9 O mehr dem Aldehyd einer fetten Säure zusammengesetzt sind. — Indem die Aldehyde der fetten Säuren unter Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft durch das Alkali in Harze verwandelt werden, nimmt die Verbindung C_{12} H_9 O Wasser auf und bildet damit die Verbindung C_{12} H_9 O + nHO. — Diese Verbindung wurde für sich der Oxydation unterworfen. — Mässig concentrirte Salpetersäure damit erwärmt gibt eine nicht unbedeutende Menge von Oxalsäure und einen flüchtigen Körper, der nach allen seinen Eigenschaften mit dem übereinstimmte, welcher weiter oben unter der Formel 4 (C_{12} H_8 O) + HO besprochen worden war.

Die Analyse von dem Körper, welcher durch geschmolzenes Chloricalcium getrocknet war, gab folgende Resultate:

0·1670 Grm. Subst. gaben 0·4880 Grm. Kohlens. und 0·1600 Grm. Wasser.

Diess gibt in 100 Theilen:

			berechnet	gefunden
10 Aeq.	C —	60 —	78·94 —	78·68
8 „	H —	8 —	10·52 —	10·59
1 „	O —	8 —	10·54 —	10·73
		76	100·00	100·00

Die Entstehung der Verbindung C_{10} H_8 O aus der Verbindung C_{12} H_{10} O_2 erklärt sich einfach durch das Austreten von der Gruppe C_2 H_2 O, denn C_{12} H_{10} O_2 — C_{10} H_8 O = C_2 H_2 O. — Werden die zwei Aequivalente Wasserstoff in C_2 H_2 O oxydirt und durch Sauerstoff ersetzt, so entsteht ein Aequivalent wasserfreie Oxalsäure.

Wird die Verbindung C_{12} H_{10} O_2 mit concentrirter Schwefelsäure oder mit wasserfreier Phosphorsäure behandelt, so wird ihr Sauerstoff und Wasserstoff in der Form von HO entzogen. — Wird eine hinreichende Menge von diesen wasserentziehenden Mitteln in Anwendung gebracht, so kann auf diese Art ein O freies Product erhalten werden. —

Dieser Körper enthält auf 6 Aequivalente von Kohlenstoff 4 Aequivalente von Wasserstoff. Er stellte ein wasserklares nach den Producten der trockenen Destillation der Steinkohlen riechendes, unverändert destillirbares Oel dar, das bei der Analyse folgende Zusammensetzung zeigte:

0·1415 Grm. Subst. gaben 0·4660 Grm. Kohlens. und 0·1310 Grm. Wasser

Diess entspricht in 100 Theilen:

		berechnet	gefunden
12 Aeq. *C* —	72 —	90·00 —	89·81
8 „ *H* —	8 —	10·00 —	10·28
	80	100·00	100·09

Nach seiner Entstehung aus dem Körper $C_{12}\ H_{10}\ O_2$ würde demselben die Formel $C_{12}\ H_8$ zukommen, wenn nicht sein Atomgewicht sich verdoppelt oder verdreifacht hat, wie dieses bei der Entstehung des Mesitylens aus Mesityloxyd der Fall ist. Der beobachtete Siedepunct bei 180° *C* liegt zunächst einem Kohlenwasserstoffe, welchen Cahours durch Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure auf die leichten Oele der Destillation des Holzes erhalten hat, und der bei 168° *C* kocht; während das Cumen und Mesitylen, welche beide dieselbe Zusammensetzung wie dieser Kohlenwasserstoff besitzen, das erstere bei 148° *C*, das zweite bei 164° *C*. ihren Siedepunct haben.— Offenbar muss aus dem Körper $C_{12}\ H_{10}\ O_2$, bevor er in $C_{12}\ H_8$ übergeht, eine Verbindung $C_{12}\ H_9 O$ gebildet werden.— In der That erhält man bei Behandlung mit wasserfreier Phosphorsäure oder Schwefelsäure, bevor noch die Einwirkung zur Bildung von $C_{12}\ H_8$ fortgeschritten ist, Producte von ätherartigem Geruch, deren Analysen die Existenz einer solchen Verbindung wahrscheinlich machen. — Die Zahlen, welche hierbei erhalten wurden, so wie das beständige Steigen des Siedepunctes bei der Destillation zeigten, dass man es mit Gemengen der Verbindung $C_{12}\ H_9\ O$ mit noch unveränderten $C_{12}\ H_{10}\ O_2$ zu thun habe, und wenn die Einwirkung der Phosphorsäure oder Schwefelsäure weiter fortgesetzt wurde, so war eine Beimengung von dem Endproducte $C_{12}\ H_8$ nicht zu vermeiden.— Der Körper $C_{12}\ H_9\ O$ würde entweder identisch oder wenigstens isomer mit derjenigen Gruppe von Atomen sein, welche in dem rohen Aceton als basischer Theil mit den Aldehyden verschiedener fetten Säuren vereinigt gedacht werden muss.— Die Verbindung $C_{12}\ H_8$ lässt sich aus den verschiedenen Gliedern der Reihe $C_n H_n — 3 O_2$ darstellen, wenn diese mit concentrirter Schwefelsäure behandelt werden.— Es entsteht eine verhältnissmässig geringe Menge des Kohlenwasserstoffes aus der Gruppe $C_{12}\ H_9\ O$, während die Aldehyde, welche mit dieser Gruppe in Verbindung waren, durch die Schwefel-

säure zerstört und in eine schwarze harzartige Masse umgewandelt werden. — Da in der Verbindung C_{12} H_{10} O_2 der C und H in demselben relativen Verhältnisse enthalten sind, wie in dem sogenannten Allyl, so wurden einige Versuche angestellt, in der Absicht, den O dieser Verbindung durch Chlor zu ersetzen, um aus der gebildeten Chlorverbindung die entsprechende Schwefelcyan und Schwefelverbindung darzustellen. — Ich glaube es genügt hier anzuführen, dass die Versuche zur Bildung von Senf- und Knoblauch-Oel ein negatives Resultat gegeben haben. —

Schliesslich bemerke ich noch, dass die vorliegende Arbeit in dem Laboratorium des Herrn Professors Rochleder und unter seiner gütigen Leitung ausgeführt worden ist.

---

b) „Ueber einige Verbindungen der Radicale (C_6 H_5) R_n" von Dr. Heinrich Hlasiwetz:

Die Versuche, die ich in Folgendem beschreiben werde, schliessen sich einer Untersuchung an, die ich vor einiger Zeit über das Asafötida-Oel veröffentlicht habe. Dieses Oel fand ich bestehend aus einer höhern und niedern Schweflungsstufe des Kohlenwasserstoffes C_{12} H_{11}, nämlich $n(C_{12}\ H_{11}\ S_2) + m(C_{12}\ H_{11}\ S)$. Aus diesem Kohlenwasserstoff tritt unter Umständen ein Atom Wasserstoff aus, und es entsteht $2(C_6\ H_5)$; als solcher vereinigt er sich dann wieder mit Schwefelcyan zu Senföl, es ist mit einem Worte derselbe, der als Radical den Namen „*Allyl*" führt.

Dieses Radical ist das einzige unter 5 andern Radicalen derselben atomistischen Zusammensetzung, dessen Schwefel- und Schwefelcyan-Verbindungen man völlig genügend kennt, wogegen von den andern wohl die Sauerstoff-, von einigen auch die Chlor-Verbindungen, von keinem aber die Schwefel- und Schwefelcyan-Verbindungen dargestellt und untersucht sind; gleichwohl müssten diese sehr geeignet sein, einen möglichen Zusammenhang, vielleicht gar die Identität eines mit dem andern zu erweisen, und eine wünschenswerthe Vereinfachung in der Ansicht über diese zahlreichen Verbindungen herbei zu führen.

Ich habe, diesen Gedanken verfolgend, die Bestätigung hiefür nicht gefunden, aber wenn ich trotzdem diese negativen Re-

sultate etwas ausführlicher hersetze, so geschieht es, weil sie mir als nicht zu verwerfende Beiträge erscheinen, über die Natur der untersuchten Körper, und auch weil ich zu einigen Verbindungen gelangt bin, die bisher noch nicht dargestellt worden sind.

Die Körper, welche hier in Betracht zu ziehen sind, haben alle das Radical $C_6 H_5$ oder einen Kohlenwasserstoff, der das doppelte davon beträgt.

Es sind:
a. die Allylverbindungen,
b. das Aceton $C_6 H_5 O + HO$,
c. das Mesityloxyd $C_6 H_5 O$,
d. das Metaceton $C_6 H_5 O$,
e. die Kohlenhydrate $C_{12} H_{10} O_{10}$, und
f. die Milchsäure $C_{12} H_{10} O_{10}$.

Die Oxydationsproducte fast aller dieser Körper sind bekannt; sie sind zumeist Essigsäure, Ameisensäure und Oxalsäure das Metaceton gibt Metacetonsäure, einige Kohlenhydrate auch Buttersäure, das Asaöl selbst Valerianasäure.

Aus Senföl habe ich durch Oxydation mit Chromsäure, Essigsäure in bedeutender, Metacetonsäure in ganz geringer Menge und nur qualitativ nachweisbar, erhalten. Mit Salpetersäure oxydirt, entsteht ziemlich viel Ameisensäure, im Rückstand bleibt bekanntlich Oxalsäure.

Die Art und Weise des Oxydirens habe ich schon beim Asafötida-Oel beschrieben, und auch hier befolgt. Das essigsaure Silberoxyd erschien in warzenförmigen, aus feinen, weichen Nadeln bestehenden Krystallschuppen, die am Licht sich etwas schwärzten. Ich erhielt genug, um es der Analyse unterwerfen zu können.

0·2595 Grm. Subst. gaben 0·138 Grm. Kohlensäure u. 0·942 Wasser.

		berechnet		gefunden
C_4	24	14·3	—	14·5
H_3	3	1·8	—	1·7
O_3	24	14·5	—	—
AgO	116	69·4	—	—
	167	100·0		

Für die Bildung grösserer Mengen von Metacetonsäure scheint sowohl die Chromsäure, als auch besonders die Salpetersäure viel

zu energisch zu wirken, auch müsste man dazu wohl mehrere Unzen Oel verwenden können; bei der kleinen Menge Oel, die mir zu Gebote stand, habe ich so wenig erhalten, dass ich mir genügen lassen musste, das Silbersalz durch die Art seines Verbrennens, und den dabei auftretenden characteristischen Geruch der Metacetonsäure als metacetonsaures Silberoxyd zu erkennen.

Aus der bedeutenden Reduction des salpetersauren Silberoxyd's schliesse ich auf die Gegenwart von Ameisensäure [1]).

Es entsprechen die Oxydationsproducte des Senföls der Ansicht über die Zusammensetzung des Asafötidaöls dadurch, dass nur solche Säuren gebildet werden, deren Kohlenstoffgehalt gleich, oder weniger als 6 Aequiv. ist, während dort auch mit Leichtigkeit Valerianasäure gebildet wird.

Diesen kleinen Nachtrag zu geben war ich noch schuldig, und ich gehe nun zu den Versuchen mit jenen Verbindungen über, die ihrer Zusammensetzung nach, so manche Verhältnisse mit einander gemein zu haben scheinen.

Aceton C_6 H_6 O_2 [2]).

S u l f o c a r b a m i n s a u r e s S c h w e f e l a c e t o n y l u n d S c h w e f e l c y a n a c e t o n y l. Mischt man reines Aceton mit dem

---

[1]) Eine kleine Portion Knoblauchöl die unsere Sammlung besass (kaum $\frac{1}{2}$ Loth) habe ich mit Salpetersäure oxydirt, ausser Ameisen- und Oxalsäure aber keine andere Säure erhalten; auch hier mag die Einwirkung des Oxydationsmittels zu weit fortgeschritten gewesen sein.

[2]) Das Aceton geht mit Chlorcalcium und Wasser eine bestimmte Verbindung ein; bringt man rectificirtes Aceton mit gepulvertem Chlorcalcium in hinreichender Menge in Berührung, so wird das Ganze zuerst breiig, weiterhin erwärmt es sich, und bildet eine trockene Masse, die bei 100° C. nur Spuren einer ätherartig riechenden Flüssigkeit wieder entlässt. Mehr Wasser aber zerlegt die Verbindung: das Gemisch erhitzt sich und die Flüssigkeit kocht nunmehr schon bei 80—83° C. Es geht hierbei eine sehr bewegliche Flüssigkeit von aromatischem Geruch über, die reines Aceton darstellt Ich habe sie analysirt und zusammengesetzt gefunden aus:

	berechnet	gefunden
C_6	62·0	61·78
H_6	10·3	10·60
O_2	27·7	27·62
	100·0	100·00

Mit der Bildung einer solchen Verbindung ist es auch vielleicht erklärlich, wie nach der Beobachtung von G e i g e r, Aceton aus einer alkoholischen

gleichen Volumen Schwefelkohlenstoff und ungefähr dem doppelten Ammoniak, so bilden sich nach 2—3 Tagen in der unteren, gelben Flüssigkeitsschichte blätterige, eisartige Krystalle, die nach einiger Zeit wieder verschwinden, während grössere, compactere Krystalle von gelber Farbe entstehen, die oft zu ziemlicher Grösse anwachsen. Sondert man sie nach 10—12 Tagen von der Mutterlauge, und der dunkelrothen, Schwefelammonium enthaltenden zweiten Flüssigkeit ab, wäscht sie mit Wasser, und trocknet sie zwischen Fliesspapier ab, so erscheinen sie bernstein- bis orangengelb, meist opak, zerrieben lichter gelb und von einem schwachen, an Aceton und Schwefelwasserstoff erinnernden Geruch, der besonders bei langem Aufbewahren in Folge einer Zersetzung stärker wird. Sie sind unlöslich in Wasser; verdünnte Salzsäure löst sie erst beim Kochen unter Abscheidung kleiner Mengen von Schwefel. Alkohol löst, indem er sie zersetzt, in der Wärme viel davon auf; von Aether werden sie nur sehr wenig aufgenommen. Auf einem Platinblech erhitzt, schmelzen sie schnell, brennen mit blauer Flamme, und entwickeln einen Geruch nach schwefliger Säure und Blausäure. In der Leere getrocknet gaben sie bei der Analyse:

I. 0·403 G. Subst. gaben 0·673 G. Kohlensäure und 0·259 G. Wasser
II. 0·403 „ „ „ 0·676 „ „ „ 0·254 „ „
0·413 „ „ „ bei der Stickstoffbestimmung 0·311 met. Platin.
0·350 „ „ „ bei der Schwefelbestimmung 0·914 schwefelsaurem Baryt.

In 100 Theilen:

	berechnet		gefunden I.	gefunden II.
C_{30}	180	45·91	45·54	45·74
H_{26}	26	6·63	7·13	7·00
N_3	42	10·73	10·69	—
S_9	144	36·73	37·23	—
	392	100·00	100·59	—

entsprechend folgender Formel:

$$2(C_6 H_6 S) . C_2 H_2 NS_2 + 2(C_6 H_6 . CyS_2$$

Auflösung von Chlorcalcium einen krystallinischen Körper abscheidet, der für Chlorcalcium gehalten wurde.

das ist, die sulfocarbaminsaure Schwefel- und die Schwefelcyan-Verbindung von $C_6 H_6$, dem Acetonyl. Die Gegenwart von Schwefelcyan ist leicht nachzuweisen: Aetzkali löst die Krystalle auf und gibt beim Kochen den Geruch nach Mesityloxyd, und später nach Ammoniak; sättigt man die Lösung vor oder nach dem Kochen mit etwas Salzsäure und setzt Eisenchlorid hinzu, so entsteht sogleich eine starke Schwefelcyanreaction.

Es ist die Verbindung unter denselben Bedingungen entstanden, wie das, von Quadrat untersuchte Schwefelcyanbenzoyl [1]), und es wird der hierbei statt findende Vorgang auf folgende Weise zu erklären sein:

Die Verbindung besteht nach der gegebenen Formel aus 2 Gruppen, deren eine, $2(C_6 H_6 S)$ mit Sulfocarbaminsäure verbunden ist, ungefähr wie sich Schwefelammonium mit derselben verbindet. Es zerlegen sich, um sie zu bilden, 2 Aequiv. Aceton und 4 Aequiv. Schwefelwasserstoff so, dass 4 Aequiv. Wasser entstehen, 2 Aequiv. Schwefel aufgenommen, und 2 ausgeschieden werden, die sich in der schwefelammoniumhaltigen Mutterlauge auflösen, nach der Gleichung:

$$C_{12} H_{12} O_4 + 4 HS = C_{12} H_{12} S_2 + 4 HO + 2 S.$$

Es enthalten ferner 2 Aequiv. Sulfocarbaminsäure die Elemente von $2 HS$ und $2(Cy HS_2)$. Die 4 Sauerstoff-Aequivalente des Acetons $C_{12} H_{12} O_4$, vereinigen sich mit dem Wasserstoff des Schwefelwasserstoffes zu Wasser; der Schwefel des Schwefelwasserstoffes wird ausgeschieden, und löst sich gleichfalls in der Mutterlauge, während die 2 übriggebliebenen Schwefelcyan-Aequi-

---

[1]) Nach der nunmehrigen Kenntniss der Sulfocarbaminsäure wird die Entstehung des Schwefelcyanbenzoyls auch in der Art gedacht werden müssen, dass 1 Aequiv. Bittermandelöl und 1 Aequiv. Sulfocarbaminsäure ihren Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser vereinigen, während 1 Aequiv. Wasserstoff aus dem Bittermandelöl, und 1 Aequiv. Schwefel aus der Sulfocarbaminsäure sich zu Schwefelwasserstoff vereinigen; dieser verbindet sich weiter mit einem Theil unveränderten Ammoniak zu Schwefelammonium, dessen Entstehung bei dieser Gelegenheit sich leicht nachweisen lässt. Der Rest der Elemente des Bittermandelöls $C_{14} H_5$ (Benzoyl) vereinigt sich mit dem durch Verlust von 2 Wasserstoff und 1 Schwefel-Aequivalent aus der Sulfocarbaminsäure entstandenen Schwefelcyan zu Schwefelcyanbenzoyl, wie nachstehende Gleichung zeigt:

$$C_{14} H_6 O_2 + C_2 NHS_3 = C_{14} H_5 + C_2 NS_2 + 2 HO + HS.$$

valente sich mit dem seines Sauerstoffs beraubten Aceton zu der zweiten Gruppe vereinigen; nämlich:

$$C_{12} H_{12} O_4 + 2 (C_4 H_2 NS_2) = C_{12} H_{12} . 2 (Cy S_2) + 4 HO + 2 S.$$

Der von der Mutterlauge aufgenommene Schwefel wird bei Zusatz von Salzsäure ausgeschieden.

Die Verbindung $C_{30} H_{26} N_3 S_9$, deren nähere Zusammensetzung so eben erörtert wurde, vereinigt sich mit Schwefelplatin und Schwefelquecksilber zu Doppelsalzen, die ihre Zusammensetung zu bestätigen vermögen.

Platinverbindung. Kalte alkoholische Lösungen von Platinchorid und der krystallisirten Verbindung erzeugen beim Zusammenbringen einen Niederschlag, der in Alkohol etwas löslich ist, und durch Zusatz von ein wenig Wasser vermehrt wird. — Es dauert längere Zeit, bevor alles ausgefällt ist und meistens erscheinen die später herausfallenden Parthien etwas lichter gefärbt. Im Ganzen ist der Niederschlag bräunlich gelb, durchaus unkrystallinisch, selbst jener der aus kochendem Alkohol sich wieder ausscheidet. Er lässt sich bei 100° trocknen, riecht beim Erhitzen anfangs brenzlich, dann nach Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure, und verglimmt endlich zu reinem Platin.

Mit Schwefelcyankalium gemischt und erhitzt, entsteht kein Senföl.

0·4345 Grm. Subst. gaben 0·364 Kohlensäure und 0·130 Wasser
0·2615 „ „ „ bei der Stickstoffbestimmung 0·101 met. Platin
0·1780 „ „ „ „ „ Platinbestimmung 0·067 „ „

In 100 Theilen:

		berechnet	gefunden
C_{30}	— 180	— 22·97	— 22·84
H_{26}	— 26	— 3·31	— 3·32
N_3	— 42	— 5·35	— 5·48
S_{15}	— 240	— 30·78	— —
Pt_3	— 295·6	— 37·59	— 37·64
	783·6	— 100·00	—

wonach ihm die Formel zukömmt:

$$(C_{30} H_{26} N_3 S_9) + 3 PtS_2.$$

Die Quecksilber-Verbindung, die leicht durch Fällung einer kaltweingeistigen Lösung der Krystalle mit einer eben solchen Lösung von Quecksilbersublimat erhalten wird, stellt ein anfangs völlig weisses, nach dem Trocknen etwas gelbliches Pulver dar, das in Weingeist schwer, im Wasser gar nicht löslich ist.

Es gibt mit Eisenchlorid übergossen, besonders beim Erwärmen, eine Schwefelcyanreaction, mit Schwefelcyankalien eben so wenig Senföl wie das vorige Salz.

Es enthält nebst Schwefelquecksilber noch bedeutende Mengen von Quecksilberchlorür, und schwärzt sich beim Behandeln mit Kali. Bei 100° C. getrocknet und analysirt ergaben:

0·7675 Grm. Subst. 0·083 Grm. Kohlensäure und 0·032 G. Wasser
0·454 „ „ bei der Schwefelbestimmung 0·327 „ Schwefels. Baryt
0·7125 „ „ zur Bestimmung des Quecksilbers und Chlor's mit völlig chlorfreiem Aetzkalk geglüht 0·5462 met. Quecksilber und 0·2835 Chlorsilber.

In 100 Theilen:

		berechnet	gefunden
C_{30}	180	3·03	2·94
H_{26}	26	0·43	0·46
N_3	42	0·70	—
S_{36}	576	9·70	9·87
Hg_{45}	4500	75·84	76·65
Cl_{18}	609	10·30	9·83
	5933	100·00	

Sonach mus für dasselbe die Formel gegeben werden:

$$(C_{30}\,H_{26}\,N_3\,S_9) + (27\,HgS\,.\,18HgCl)$$

Die Verbindung

$$2(C_6\,H_6\,S)\,.\,C_3H_3\,NS_2 + 2(C_6\,H_6\,.\,Cy\,S_2)$$

zerfällt, wie schon einmal erwähnt, beim Kochen mit Aetzkali in Mesityloxyd, während Ammoniak entweicht; erhitzt man die Krystalle bis zu ihrem Schmelzpunct, so destilliren zweierlei Flüssigkeiten ab, die sich in 2 Schichten sondern, gerade wie wenn man Aceton, Schwefelkohlenstoff und Ammoniak, aus denen sie entstanden sind, mischt. Die untere ist lichtgelb, und man unterscheidet durch den Geruch ganz leicht Aceton und Schwefel-

kohlenstoff in ihr; die obere ist dunkelroth, und enthält viel Schwefelammonium. Fast gleichzeitig mit der Zerlegung in diese Bestandtheile sublimiren feine glänzende weisse Nadeln am Retortenhalse an, die geruchlos, von intensiv bitterem Geschmack, und gleich löslich in Wasser, Weingeist und Aether sind.

Leider sind sie von den gefärbten Flüssigkeiten so durchzogen, dass bei ihrer kleinen Menge die Reindarstellung für die Analyse fast unmöglich wird.

Sie mögen ein ähnlicher, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehender Körper sein, wie jener, dem Benzoylazotid zunächst stehende, den Quadrat bei der trokenen Destillation des Schwefelcyanbenzoyls erhielt.

Acetonylamid und Schwefelcyanacetonyl. Wenn man die Krystalle des sulfocarbaminsauren Schwefelacetonyls + Schwefelcyanacetonyls mit Alkohol kocht, so entwickelt sich Ammoniak und Kohlensäure, und weiterhin zersetzt sich die Lösung, indem sie immer dunkler bis braunroth wird, unter Bildung von Schwefelammonium.

Dabei sammelt sich beim Stehen am Boden des Gefässes eine geringe Menge einer neuen krystallinischen Verbindung die von der färbenden Mutterlauge schwer zu befreien ist, und durch oft wiederholtes Umkrystallisiren gereinigt werden muss. Die Substanz erscheint dann weiss; sie enthält Schwefelcyan, und gibt unter der Luftpumpe getrocknet bei der Analyse:

0·1765 Grm. gaben 0·333 Kohlensäure und 0·143 Wasser.
0·175 „ „ bei der Stickstoffbestimmung 0·207 met. Platin

In 100 Theilen:

			berechnet		gefunden
C_{36}	—	216 —	51·67	—	51·45
H_{36}	—	36 —	8·61	—	9·00
N_5	—	70 —	16·74	—	16·84
S_6	—	96 —	22·98	—	„
		418 —	100·00		

welcher Zusammensetzung die Formel:

$$2\,(C_6 H_6 . NH_2) + 3\,(C_6 H_6 . Cy\, S_2)$$

entspricht, wonach aus der früher sulfocarbaminsauren Schwefelverbindung eine Amidverbindung entstanden ist, vereinigt mit derselben Schwefelcyanverbindung, wie in dem ursprünglichen Salz.

Schon Berzelius hat jener Ansicht über die Constitution des Acetons widersprochen, der zufolge es von Einigen als der dem Mesityloxyd zukommende Alkohol betrachtet wurde; auch die besprochenen Verbindungen sind geeignet, diese Ansicht zu widerlegen, und die Behauptung zu unterstützen, dass das Aceton das Bioxyd des Acetonyls $C_6 H_6$ ist, welches Radical mit einem Aequivalent Schwefel, Schwefelcyan, Amid u. s. w. verbunden werden kann.

Die Verbindung mit einem Sauerstoff-Aequivalent ist im isolirten Zustande nicht bekannt; in Verbindung mit Wasser habe ich sie in einem später zu beschreibenden Product angenommen, welches durch Destillation von mesitiloxydschwefelsaurem Kalk mit Schwefelkalium und Entschwefeln des Destillats mit Kali und Quecksilberoxyd erhalten wurde.

Um zu sehen, ob vielleicht im statu nascenti eine Schwefelverbindung des Acetons entsteht, wurde essigsaures Bleioxyd, Natronkalk und Schwefelkalium trocken destillirt. Die dabei auftretenden Producte sind jedoch nur Schwefelwasserstoff und eine acetonhaltige, wässerige Flüssigkeit; im Rückstand findet sich Schwefelblei. — Liquor Beguini und Aceton bilden nach längerem Stehen, während sich in der ersten Zeit etwas Schwefel krystallinisch abscheidet, eine dicke, dunkelpurpurrothe Flüssigkeit, die den stechenden Geruch des Schwefelammoniums nach und nach ganz verliert, einen schwachen Acetongeruch aber beibehält.

Mesityloxyd. $C_6 H_5 O$.

Schwelwasserstoff-Schwefelacetonyl. Um das Mesityloxyd in eine Schwefelverbindung überzuführen, wurde Anfangs nach Kane die Chlorverbindung desselben mittelst fünffach Chlorphosphor darzustellen versucht, um diese dann weiter mit Schwefelkalium zerlegen zu können.

Es ist aber die Menge des auf diese Weise erhaltenen Chlormesityl's, selbst wenn man mehrere Loth reines Aceton anwendete, so gering gewesen, dass es nicht hinreichte, weitere Versuche damit anzustellen.

Auch scheint Kane diesen Uebelstand selbst gefühlt zu haben, da seine Angaben über das Chlor-, Jod- und Schwefelmesityl dürftig genug sind.

Viel leichter gelingt die Darstellung schwefelhaltiger Producte, wenn man mesityloxydschwefelsauren Kalk mit einfach oder fünffach Schwefelkalium trocken destillirt. Schon beim Zusammenreiben beider Substanzen tritt, während sich die Masse etwas erwärmt, ein heftiger Knoblauchgeruch auf, der sich bei der weiteren Destillation aufs unangenehmste verbreitet.

Die eigentliche Reaction beginnt bei 120 — 130° C., und braucht, ist sie einmal im Gange, durch weiteres Erhitzen gar nicht unterstützt zu werden.

Bei der Anwendung von einfach Schwefelkalium ist das Destillat anfangs wasserklar, die später kommende Portion ist etwas trübe, löst sich aber in der ersten noch klar auf. Es ist nicht schwer zu bemerken, dass, selbst so lange die Flüssigkeit noch klar bleibt, schon eine zweite specifisch schwerere übergeht, und sich mit der ersten mischt; diess scheint von einem veränderlichen Gehalt an Schwefelwasserstoff herzurühren, der sich während der ganzen Operation in Menge entwickelt. Weiterhin geht Wasser mit über, welches viel von der Verbindung auflöst, wesshalb bei Zeiten die Vorlage gewechselt werden muss.

Trägt man in ein so erhaltenes gemischtes Product Chlorcalcium ein, so wird dieses in Menge aufgelöst, bis zuletzt ein Chlorcalcium nicht mehr auflösender Rest zurückbleibt, der abgezogen und für sich rectificirt werden kann. Aus der dicklichen Chlorcalcium-Masse destillirt dann im Wasserbade ein farbloses, nach Zwiebeln riechendes Oel über, das mit blauer Flamme brennt. Seine Zusammensetzung ist:

I. 0·3010 Grm. Subst. gaben 0·5175 Kohlensäure und 0·3235 Wasser.
II. 0·400 „ „ „ 0.683 „ „ 0·430 „
0·2747 „ „ „ 0·291 schwefelsauren Baryt.

In 100 Theilen:

		berechnet	gefunden I.	gefunden II.
C_{18}	108	46·75	46·72	46·60
H_{27}	27	11·64	11·94	11·93
O_8	64	27·76	26·78	„
S_2	32	13·85	14·56	„
	231	100,00	100·00	

und entspricht der Formel

$$3(C_4 H_6)+S+HS+8aq.$$

Jenes Oel, welches vom Chlorcalcium nicht mehr aufgenommen wird, ist sehr wahrscheinlich sauerstofffrei. Ich schüttelte es, um den überschüssigen Schwefelwasserstoff zu entfernen mit einer verdünnten Kalkmilch, und hiebei mag es sich etwas zersetzt haben.

Die Analyse ergab $C:45\cdot03 - H:10\cdot67 - S:41\cdot45$ und einen Rest von 2·85% Sauerstoff. Ich halte dafür, dass ihm die Formel: $C_4H_6\,S+HS$ zukommt, welche in 100 Theilen verlangt: $C:48\cdot1 - H:9\cdot3 - S:42\cdot6$.

Die Analysen zweier Oele von anderen Bereitungen, abgenommen, so lange das Destillat noch einerlei war, dann mit kohlensaurem Natron zur Entfernung des freien Schwefelwasserstoffes gewaschen und über Clorcalcium getrocknet, was auch einen kleinen Theil davon aufnahm, führten zu ähnlichen Formeln, die sich nur durch einen Mehr- oder Mindergehalt von Schwefelwasserstoff unterscheiden.

A	0·275 Grm. Subst. gaben	0·395 Kohlensäure und	0·208 Grm. Wasser		
B	0·241 „ „ „	0·367 „	„ 0·199 „ „		
	0·234 „ „ „	0·846 schwefelsauren Baryt			

In 100 Theilen:

A			berechnet		gefunden
C_6	— 36	—	39·13	—	39·17
H_8	— 8	—	8·69	—	8·99
S_3	— 48	—	52·18	—	„
	92	—	100·00		
	$= C_6H_6S+2\,HS$				

B			berechnet		gefunden
C_{24}	— 144	—	41·02	—	41·53
H_{31}	— 31	—	8·83	—	9·17
S_{11}	— 176	—	50·15	—	49·59
	351	—	100·00	—	100·29
	$=3\,(C_6H_6S\cdot 2HS)+(C_6H_6S\cdot HS)$				

Wendet man zur Darstellung dieser schwefelhältigen Oele, die sich alle durch einen höchst widerlichen, penetranten Knoblauchgeruch auszeichnen, fünffach Schwefelkalium an, so tritt ausser dem im Anfange erscheinenden ungefärbten, sehr beweglichen Oel, bei gesteigerter Hitze auch ein gelbes, mit viel Wasser übergehendes Oel auf, welches in der Vorlage zu Boden sinkt. Das farblose Oel, welches gesondert werden muss, bevor das Wasser erscheint, hat ziemlich dieselbe Zusammensetzung, wie das eben angeführte Oel *B*. Es gaben nämlich 0,1853 Substanz 0,2805 Kohlensäure und 0,1435 Wasser.

Demnach in 100 Theilen: C: 41·28 und H: 8·60.

Das schwere, gelbe Oel von mehr zwiebelartigem Geruch wurde benützt, um eine Verbindung mit Platinchlorid zu erzeugen, die entsteht, wenn man die weingeistigen Auflösungen beider Substanzen mischt, von dem sogleich enstehenden dunkelrothen, fast ganz aus Schwefelplatin bestehenden Niederschlage abfiltrit, dann die Flüssigkeit mit ein wenig Wasser bis zur anfangenden Trübung versetzt, und durch Erwärmen im Wasserbade die Bildung einer lichtgelben, amorphen Verbindung unterstützt, welche nach dem Auswaschen mit Alkohol bei 100° getrocknet werden kann.

0.268 Grm. dieser Verbindung gaben 0·140 Kohlensäure und 0·045 Wasser
0·1205 „ „ „ „ 0·163 schwefelsauren Baryt
0·157 „ „ „ „ 0·087 met. Platin.

In 100 Theilen:

				berechnet		gefunden
C_{60}	—	360	—	14·45	—	14·24
H_{50}	—	50	—	2·00	—	1·96
Pt_{14}	—	1379·8	—	55·41	—	55·41
S_{26}	—	416	—	16·50	—	16·55
Cl_{8}	—	284	—	11·64	—	11·84
		2489·8	—	100·00	—	100·00

Die Zusammensetzung gibt die Formel:

$$2\,(C_6H_5Cl).\,3\,(PtCl)+8\,(C_6H_5S\cdot PtS)+7\,PtS_2.$$

Hier erscheint durch die Behandlung mit Platinchlorid in der Wärme bereits der Wasserstoffgehalt durch Salzsäurebildung reducirt, und diese Formel liesse auf die Möglichkeit der Bildung einer Schwefelcyanverbindung aus der Gruppe C_6H_5Cl mit Schwefelcyankalium schliessen; allein der Versuch lehrt nichts der Art; es geht beim Erhitzen des Platindoppelsalzes mit Schwefelcyankalium Blausäure fort, und es destilliren einige Tropfen einer Flüssigkeit von höchst widerlichem Geruch, der an das ursprüngliche Oel erinnert.

Die vorhin beschriebenen Oele lassen sich entschwefeln, wenn man sie mit Aetzkali und Quecksilberoxyd längere Zeit schüttelt.

Es verschwindet dann der penetrante Knoblauchgeruch bis auf eine geringe Spur, die aber bei dem einzigen Versuche, den ich anstellen konnte, doch noch von einem kleinen Schwefelgehalte herrührte, wie die Analyse bewies.

Es war dazu jenes Oel verwendet worden, für welches ich die Formel $3(C_6H_6) + S + HS + 8\ aq.$ berechnet habe. Von dem Gemisch von Kali und Quecksilberoxyd abdestillirt hatte es noch die Eigenschaft, Chlorcalcium aufzulösen, und wurde daher auch davon im Wasserbade abgezogen.

0·459 Grm. Substanz gaben 0·459 Kohlensäure und 0·283 Wasser
0·2195 „ „ „ 0·042 schwefelsauren Baryt

In 100 Theilen:

			berechnet		gefunden
C_{48}	— 288	—	46·82	—	46·23
H_{71}	— 71	—	11·54	—	11·61
O_{30}	— 240	—	39·04	—	39·54
S	— 16	—	2·60	—	2·62
	615	—	100·00	—	100·00

$$= \left.\begin{matrix} 7.(C_6H_6O) \\ 1.(C_6H_5S) \end{matrix}\right\} + 23\ HO.$$

Nach der Menge Wasser, mit welcher verbunden dieses Oel vom Chlorcalcium abdestillirt, scheint es, dass die Verbindung C_6H_6O, das eigentliche Acetonyloxyd, ohne einen grossen Wassergehalt gar nicht bestehen kann.

So wie nun durch Destillation von mesityloxydschwefelsaurem Kalk mit Schwefelkalium Schwefelverbindungen der erwähnten Art entstehen, so wird es ohne Zweifel auch gelingen, die entsprechenden Phosphor-, Cyan-, Amidverbindungen u. dgl. bei Anwendung von Phosphorcalcium, Cyankalium u. s. w. zu erzeugen, und so die Reihe dieser Verbindungen vollständig zu machen. — Eine Schwefelcyanverbindung bildet sich wie ich glaube auch auf diese Weise, denn mesityloxydschwefelsaurer Kalk und Schwefelcyankalium geben ein Destillat von scharfem, stechenden von Senföl aber ganz verschiedenen Geruch, das sich in Ammoniak milchig auflöst, und beim Verdunsten dieser Lösung Krystalle hinterlässt.

Ich bin auf die weitere Untersuchung dieser Verbindungen nicht eingegangen, weil ich schon bei den Schwefelverbindungen meine Anfangs ausgesprochenen Voraussetzungen nicht gerechtfertigt sah.

Metaceton $C_6 H_5 O$.

Das nach Gottlieb bereitete Metaceton liefert mit Schwefelkohlenstoff und Ammoniak keine dem Aceton analoge Verbindung. Die Krystalle, die gleichwohl entstehen, sind nichts anderes als sulfocarbaminsaures Schwefelammonium.

Schwefelkalium oder Schwefelcyankalium bewirken keine Zersetzung, die eine Schwefel- oder Schwefelcyanverbindung zur Folge hätte. Der graugrüne Niederschlag, der aus weingeistigen Lösungen des Metacetons und Quecksilberchlorids entsteht, liefert beim Erhitzen mit Schwefelcyankalium eben so wenig die gesuchte Verbindung.

Uebrigens bin ich bei der Bereitung des Metacetons zum Behufe dieser Versuche auf die eigenthümliche Natur dieses interessanten Körpers, und überhaupt auf die bei der Destillation von Kalk und Zucker entstehenden Producte aufmerksam geworden, und es hat sich im Verlaufe einiger Versuche herausgestellt, dass der dabei stattfindende Process sehr verschieden von dem bisher allgemein angenommenen ist. Die dahin einschlägigen Versuche bilden den Gegenstand einer andern in Kürze erscheinenden ausführlichen Arbeit, die im hiesigen Laboratorium von Herrn Schwarz zu Ende geführt wird, und der ich hier nicht vorgreifen will.

Kohlenhydrate $C_{12} H_{10} O_{10}$.

Die mit Zucker und Stärkmehl angestellten Versuche waren gleichfalls erfolglos. Sie bestanden in der Destillation derselben mit Schwefel, Schwefelcalcium, Schwefelkalium, Aetzkalk und Schwefel. Hierbei fand stets eine starke Schwefelwasserstoff-Entwicklung statt, während auf der andern Seite eine metacetonartig-brenzliche Flüssigkeit und brennbare Gase fortgingen. Constante Schwefelverbindungen entstehen auf diese Weise durchaus nicht. — Nach allen diesen Erfahrungen wird es keiner Entschuldigung bedürfen, wenn ich davon abstand, auch noch die Milchsäure ähnlichen Behandlungen zu unterziehen; ich konnte im Vorhinein sicher sein, dass das Lactyl am allerwenigsten Beziehungen unterliegen würde, nach denen ich schon bei Radicalen fruchtlos gesucht hatte, bei welchen viel mehr Wahrscheinlichkeitsgründe für einen Erfolg sprachen. —

Das **Resultat** aller dieser Versuche ist also in Bezug auf die Frage, ob **sich** bei der Substitution des Sauerstoffes der verschiedenen aus $C_6 H_5$ bestehenden Kohlenwasserstoffe durch Schwefel oder **Schwefelcyan** Verbindungen bilden, die mit denen des Allyls identisch **sind**, durchaus verneinend.

Die **statt** deren erhaltenen Verbindungen sind vielmehr:

I. Die **sulfocarbaminsaure** Schwefel- und Schwefelcyanverbindung des **Acetonyl's**

$$= 2\,(C_6 H_6 S).(C_2 H_2 N S_2) + 2\,(C_6 H_6 . Cy S_2).$$

II. **Das Acetonylamid** mehr Schwefelcyanacetonyl

$$= 2\,(C_6 H_6 . NH_2) + 3\,(C_6 H_6 Cy S_2).$$

III. Die den ersteren Verbindungen entsprechenden Platin- und Quecksilber-Doppelsalze

$$= (C_{30} H_{26} N_2 S_9) + 3\,Pt S_2 \text{ u.} (C_{30} H_{26} N_2 S_9) + 27\,Hg S + 18\,Hg Cl.$$

IV. Ein- und zweifach Schwefelacetonyl-Schwefelwasserstoff

$$= 3\,(C_6 H_6) + S + HS + 8\,aq$$

$$C_6 H_6 S + HS \ (?)$$

$$C_6 H_6 S + 2\ HS$$

$$3\,(C_6 H_6 S . 2\,HS) + (C_6 H_6 S . HS)$$

V. Das Acetonyloxyd (wasserhaltig) verunreinigt mit Schwefelacetonyl.

$$= 7\,\begin{matrix}(C_6 H_6 O)\\(C_6 H_6 S)\end{matrix} + 23\ aq.$$

VI. Endlich die Chlor- und Schwefelmesityl-Doppelverbindung mit Chlor- und Schwefelplatin.

$$= 2\,(C_6 H_5 Cl).3\,(Pt Cl) + 8(C_6 H_5 S . Pt S) + 7\ Pt S_2.$$

Nunmehr blieb nur noch die Frage zu beantworten übrig, ob nicht umgekehrt das Allyl einen Zusammenhang seiner Sauerstoffverbindungen mit jenen der isomeren Kohlenwasserstoffe aufzuweisen habe: Das Allyloxyd, ein Körper, dessen Reindarstellung eine schnelle Oxydation so sehr hindert, konnte möglicher Weise das wasserfreie Aldehyd der Metacetonsäure sein, und es war von Interesse, zu erfahren, ob diese Oxydation bis zur Metacetonsäure von selbst fortschreite. Ich habe in dieser Hinsicht gefunden, dass die am constantesten zu erhalten mög-

liche Sauerstoffverbindung All O_2 ist, dass diese aber sich nicht weiter verändert, wenn gleich anderseits die Metacetonsäure unter die Oxydationsproducte des Allyls zu zählen ist.

Kocht man durch mehrere Stunden Senföl mit einer concentrirten Natronlauge in einem Apparate, wo sich die Dämpfe fortwährend wieder verdichten müssen, so nimmt zuletzt der Rest des Oeles, der ungefähr ein Drittel von dem ursprünglich angewandten beträgt, einen ganz andern, milderen Geruch an, der besonders hervortritt, wenn man das noch in der Flüssigkeit befindliche Ammoniak neutralisirt hat. Durch Behandlung mit einer warmen Lösung von Bleioxydkali, im Falle es noch eine Spur Schwefel enthielte, mehrmaliges Waschen mit verdünnter Schwefelsäure und Wasser, und durch Rectification für sich ist es rein darzustellen, erscheint wasserklar und von einem Geruche, der sich nicht bezeichnender vergleichen lässt, als mit dem marinirter Fische. Die rückständige Lauge enthält Spuren von Metacetonsäure, Schwefelnatrium und kohlensaurem Natron; aus dem Cyan entsteht Ammoniak, welches fortgeht und in Salzsäure aufgefangen werden kann [1]).

Von im Wesentlichen ganz denselben Resultaten ist auch der Versuch begleitet, den Wertheim zur Darstellung seines Allyloxyds vorgeschlagen hat.

Senföl und Natronkalk reagiren heftig aufeinander: das Gemenge erhitzt sich bedeutend, und destillirt man, nachdem die Einwirkung einige Zeit gedauert hat, ab, so erhält man ein farbloses Destillat, dem noch ein starker Ammoniakgeruch anhängt, und welches von Wasser einem kleinen, von verdünnter Schwefelsäure einem grössern Theile nach aufgenommen wird, während der Rest als etwas gelblich gefärbtes Oel obenauf schwimmt.

Dieses Oel ist, nachdem man es rectificirt hat, schon seinen physikalischen Eigenschaften nach dem beim ersten Versuche erhaltenen täuschend ähnlich.

(Die Darstellung desselben gelingt übrigens gerade so gut in einem Kolben oder einer Retorte, als in einer knieförmig

---

[1]) Das aus dem gebildeten Salmiak dargestellte Platinsalz wurde zur Vorsicht untersucht: 0·144 Gramm Substanz gaben 0,064 Gramm met. Platin = 44·4 *pCt.*

Der berechnete Platingehalt des Platinsalmiaks ist in 100 Theilen = 44·3.

gebogenen Glasröhre. · In hermetisch geschlossenen Röhren zu destilliren ist sogar bei der Masse von Ammoniak, das sich entwickelt und unter einem hohen Druck condensiren muss, sehr gefährlich. Es ist mir geschehen, dass beim Oeffnen einer solchen Röhre dieselbe durch eine Explosion, die glücklicher Weise ziemlich schadlos ablief, zertrümmert, und der Inhalt weit umhergeschleudert wurde). — In dem rückständigen Natronkalk finden sich ganz dieselben Salze, wie früher in der Lauge.

Die Zusammensetzung dieser Oele ist folgende:

A Durch Kochen des Senföls mit Natronlauge erhalten:

0·2723 Gramm Substanz gaben 0·617 Gramm Kohlensäure und 0·210 Gramm Wasser.

B. Durch Behandlung des Senföls mit Natronkalk:

0·2935 Gramm Substanz gaben 0·6615 Kohlensäure und 0·239 Wasser.

In 100 Theilen:

		berechnet	gefunden A	gefunden B
C_{36}	216	61·53	61·79	61·49
H_{31}	31	8·82	8·56	9·04
O_{13}	104	29·65	29·65	29·47
	351	100·00	100·00	100·00

Diess entspricht der Formel $6\ (C_6 H_5 O_2) + HO$

Wertheim erhielt von seinen Producten Zahlen, denen ungefähr die Formel $C_6 H_6 O_{1\frac{1}{2}}$ zukommt, die also gewissermassen einen Uebergang zu dieser Verbindung machen, die sich lange Zeit unverändert erhält, während jene einer fortschreitenden Sauerstoffzunahme unterlag.

So wie seinen Oelen kommt auch der Verbindung $C_6 H_5 O_2$ die Eigenschaft zu, in einer concentrirten weingeistigen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd Krystalle eines Doppelsalzes zu erzeugen, das alle Eigenschaften des salpetersauren Silberoxyd-Allyloxyds hat.

(Zu meinem Bedauern verunglückte die kleine Menge, die ich zur Bestimmung des Atomgewichtes vorbereitet hatte, und ich kann daher seine Identität durch Zahlen nicht beweisen.)

Ich habe erwähnt, dass das Destillat, welches man bei der Operation mit Natronkalk erhält, an verdünnte Schwefelsäure

einen Theil abgibt, und dass nur der kleinere Rest die beschriebene Verbindung $C_6 H_5 O_2$ darstellt. Die geringen Quantitäten, in denen ich diese Substanzen stets erhielt, erlaubten mir keine weitläufigen Versuche; am leichtesten und belehrendsten erschien mir noch die Darstellung einer Platinverbindung, um aus deren Atomgewicht und sonstigen Eigenschaften einige Schlüsse zu ziehen. Um sie zu erhalten wurde das rohe Destillationsproduct zuerst unter der Luftpumpe über Schwefelsäure seines Ammoniaks beraubt, der Rest mit sehr verdünnter Schwefelsäure vermischt, und das ausgeschiedene Oel abdestillirt.

Die schwefelsaure Flüssigkeit lief durch ein nasses Filter ganz klar ab, und gab beim Vermischen mit Platinchlorid einen gelben, etwas flokigen Niederschlag. Dieser wurde nach dem Auswaschen vom Filter genommen, und bei 100° getrocknet.

Ohne sich zu zersetzen, bläht er sich bei dieser Temperatur auf, und schmilzt theilweise; zerreibt man ihn in diesem Zustande, so lässt er sich vollkommen austrocknen; beim Verbrennen schwärzt er sich, und hinterlässt das met. Platin schwammig, ganz silberweiss. 0,099 Grm. Subst. gaben 0,0333 Grm. met. Platin = 33,63%.

Diese Eigenschaften zeichnen das von Will analysirte Platinsalz des Thiosinnamins aus; der berechnete Procentgehalt desselben ist allerdings 30,62, allein Will bemerkt ausdrücklich, dass, wenn man die Lösung des Thiosinnamins nicht zuvor mit salzsaurem Gas sättigt, man stets einen viel höheren Platingehalt erhält, der nach seinen Bestimmungen bis zu 43 *pCt.* gehen kann, wahrscheinlich in Folge einer Zersetzung.

Dass sich bei der erörterten Operation etwas Senföl-Ammoniak bildet ist, bei der Menge des sich erzeugenden Ammoniaks nicht eben befremdend.

Die vorstehenden Versuche sind mit Senföl aus zwei verschiedenen Bezugsquellen angestellt worden; beide Sorten Oel entsprachen völlig den Anforderungen, denen ein gutes, frisches Senföl genügen muss.

Vordem aber habe ich längere Zeit mit einem Senföl gearbeitet, mit welchem ich zu ganz eigenthümlichen Resultaten gelangte. Es war von einer sehr soliden hiesigen Droguerichandlung

bezogen, und von Jobst in Stuttgart dargestellt. Im Vergleich mit den andern Oelen hatte es einen etwas schwächeren Geruch und eine dunklere Farbe; offenbar schien es älter als die beiden andern; dass es unverfälscht gewesen sei, ward mir aufs bestimmteste versichert, auch glaube ich das bei dem bekannten Renommée beider Handlungshäuser annehmen zu dürfen. Thiosinnamin lieferte es mit Leichtigkeit. Endlich wäre es der sonderbarste Zufall, wenn man im Falle einer Verfälschung zu einem Körper gegriffen hätte, dessen Zusammensetzung so leicht in Verbindung zu bringen ist mit jener des Senföls.

Ich erhielt, um kurz zu sein, beim Kochen dieses Oels mit Natronlauge, Salbeyöl; das von der Lauge abgezogene rectificirte Oel hatte völlig den Geruch und die Eigenschaften reinen Salbeyöls. Mit Salpetersäure gab es wahrnehmbare Mengen von Kampher, und bei der Analyse des über $Ca\,Cl$ getrockneten Oels wurden erhalten aus: 0·301 Gramm Subst. 0·890 Gramm Kohlensäure und 0·317 Gramm Wasser.

Diess beträgt in 100 Theilen C: 80·63 — H: 11·70 — O: 7·67

Das Salbeyöl besteht nach Rochleder aus:

C_{12}	—	80,00
H_{10}	—	11,11
O	—	8,89
		100,00

Die Möglichkeit seiner Entstehung aus Senföl wäre nach folgender Gleichung gegeben: $10\,(C_6\,H_5\,Cy\,S_2) + 12\,Na\,O = 4\,(C_{12}\,H_{10}\,O) + 2\,(Na\,O.C_6\,H_5\,O_3) + 10\,Na\,Cy\,S_2$.

Dass die demzufolge gleichzeitig entstehende Metacetonsäure in der rückständigen Lauge nicht nachzuweisen ist, bewiese nichts dagegen, da sie bei dem Ueberschusse von Natron sehr leicht bis zu Ameisensäure zerfallen kann, die sich auch in ziemlicher Menge darin findet. Alle übrigen Erscheinungen sind dieselben wie bei den frühern Versuchen. —

Es gelingt nicht, aus Salbeyöl durch Behandeln mit PCl_5 eine passende Chlorverbindung zu erzeugen, die sich weiter durch Zersetzung mit einem Schwefelmetalle oder Schwefelcyankalium in eine Schwefel- oder Schwefelcyan-Verbindung überführen liesse auch findet sich unter den Oxydationsproducten des Salbeyöls, die

man durch Salpetersäure oder Natronkalk erhält, keine Fettsäure oder Metacetonsäure, wesshalb ich vorläufig auf dieses einzelne Resultat noch keinen Werth legen kann.

Ob es möglich sei, dass sich Senföl mit der Zeit in einer Weise zersetzt, die die Bildung von Salbeyöl möglich macht, werde ich vielleicht erfahren, wenn ich eine Portion Senföl, die ich in einem geräumigen Kolben unter Sauerstoffgas durch ein Jahr oder länger aufzubewahren gedenke, zu diesem Ende wieder untersuche.

Die vorliegende Arbeit ist in dem Laboratorium des Herrn Professors Rochleder, und unterstüzt durch dessen freundlichen Rath, ausgeführt worden.

---

c) „Ueber die Wurzel der Cephaëlis Ipecacuanha" von Erwin Willigk:

Die Wurzel der *Cephaëlis Ipecacuanha* wurde von Pelletier untersucht; er fand in der Rinde dieser Wurzel: Fett, ätherisches Oel, Wachs, Gummi, Stärke, Emetin, Gallussäure und Holzsubstanz; in dem holzigen Kern einen eigenthümlichen Extractivstoff, und die eben genannten Körper mit Ausnahme des Wachses.

Ich habe mich mit der Wurzel dieser in die Familie der *Rubiaceen*, Abtheilung der Caffegewächse gehörigen Pflanze beschäftigt, um die Natur der darin enthaltenen Stoffe genauer zu ermitteln.

Ich fand, wie schon Pelletier angegeben hat, kleine Mengen von Fett und Spuren eines ekelhaft riechenden ätherischen Oehles, Gummi, Stärke, Pektin, Emetin, Holzfaser und eine eigenthümliche Säure, die von Pelletier irrthümlich für Gallussäure gehalten wurde.

Die Resultate dieser Untersuchung sind in den folgenden Zeilen niedergelegt.

Stärke und Pektin.

Wenn man die zerstossene Wurzel mit Wasser auskocht, erhält man eine bräunlich gefärbte gelatinöse Flüssigkeit von ekelhaftem Geruch, die durch grobe Leinwand durchgeseibt wurde.

Die auf diese Weise von der Holzfaser getrennte Flüssigkeit wurde mit viel Wasser verdünnt und durch Papier filtrirt; hiebei

bleibt auf dem Filter ein schleimiger schwierig auszuwaschender, grau gefärbter Rückstand, der zu einer schwarzbraunen harten bröckligen Masse eintrocknet; diese mit Wasser gekocht, gibt eine schwach gelb gefärbte Flüssigkeit, in der sich ein Gehalt an Stärke mit Leichtigkeit nachweisen lässt; wird aber das Auskochen mit Wasser vorgenommen, dem etwas Ammoniak zugesetzt ist, so erhält man eine dunkelgefärbte Flüssigkeit, die auf Zusatz von verdünnter Chlorwasserstoff-Säure gallertartige Flocken fallen lässt, die alle Eigenschaften der Pektinsäure besitzen.

Gummi und phosphorsaure Salze.

In der abfiltrirten Flüssigkeit ist ausser Emetin und einigen Salzen eine nicht unbedeutende Quantität von Gummi enthalten.

Wird die Flüssigkeit mit einer wässerigen Lösung von Bleizucker vermischt, so entsteht ein Niederschlag von bräunlicher Farbe, der sich bei näherer Untersuchung grösstentheils aus phosphorsaurem Bleioxyd bestehend zeigte; die von diesem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit gibt mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde von neuem einen Niederschlag, der mit Wasser ausgewaschen und mit Schwefelwasserstoff unter Wasser zersetzt wurde.

Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wurde auf die Hälfte eingedampft und mit Alkohol von 98 pCt. im Ueberschuss versetzt; es fiel eine weisse Substanz zu Boden, die abfiltrirt, ausgewaschen und bei 100° *C.* getrocknet wurde.

Sie war im Wasser leicht löslich, gab, mit verdünnter Chlorwasserstoff-Säure gekocht, Traubenzucker, und hinterliess nach dem Verbrennen einen feuerfesten Rückstand, der 1,14 pCt. betrug. Die Analyse gab: 44,45 pCt. Kohlenstoff und 6,31 pCt. Wasserstoff, was der Formel: $C_{12}\ H_{10}\ O_{10}$ entspricht, welche die Zusammensetzung des Gummi repräsentirt.

In der vom Gummi abfiltrirten alkoholischen Flüssigkeit ist die eigenthümliche Säure der *Ipecacuanha* enthalten.

Die von der Fällung mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde abfiltrirte Flüssigkeit lässt, mit starkem Alkohol vermischt, ein Gummi-Bleisalz von weisser Farbe fallen, das mit Schwefelwasserstoff zersetzt, vom Schwefelblei abfiltrirt und eingedampft, die grösste Menge Gummi liefert.

In den letzten Mutterlaugen ist das Emetin enthalten.

Ipecacuanha - Säure.

Um diese Säure, welche von Pelletier wegen ihrer Reaction auf Eisenoxydsalze für Gallussäure gehalten wurde, rein darzustellen, wurde die gepulverte Wurzel mit Alkohol von 0,840 ausgekocht, die abfiltrirte Flüssigkeit mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde ausgefällt, der Niederschlag mit Alkohol von 0,830 ausgewaschen und in verdünnter Essigsäure gelöst. Das phosphorsaure Bleioxyd bleibt bei dieser Verfahrungsweise zurück.

Die essigsaure Lösung wurde mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde versetzt und der Niederschlag auf einem Filter gesammelt.

Die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit etwas Ammoniak versetzt, wodurch von Neuem eine Fällung entstand; beide Niederschläge wurden für sich nach dem Auswaschen mit Alkohol von 98 pCt. mit Aether angerührt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt und vom Schwefelblei abfiltrirt.

Der erste Niederschlag gab bei diesem Verfahren eine hellgelbe Flüssigkeit, die im Wasserbade in einem Strome von trockener Kohlensäure eingedampft wurde, bis der Aether verflüchtigt war. Der Rückstand wurde mit Wasser vermischt, filtrirt, um ausgeschiedenes Fett zu entfernen, und hierauf mit Thierkohle digerirt; die von der Kohle abfiltrirte Flüssigkeit von röthlichbrauner Farbe wurde im Wasserbade in einem Strome von trockener Kohlensäure zur Trockene eingedampft. Der Rückstand, bei 100° *C.* getrocknet, wurde zur Analyse verwendet; er stellt das Hydrat der *Ipecacuanha*-Säure dar.

Die Resultate der Analyse sind unter Nr. I aufgeführt.

Der zweite Niederschlag wurde wie der erste behandelt; die Analyse der aus diesem gewonnenen, bei 100° *C.* getrockneten Säure ist unter Nr. II angegeben.

Die so dargestellte Säure der *Ipecacuanha* ist eine amorphe röthlichbraune Masse von stark bitterem Geschmack; sie ist stark hygroskopisch, wesshalb die Bestimmung ihres Wasserstoffgehaltes mit Schwierigkeiten verbunden ist; sie löst sich in Aether, leichter in Alkohol und Wasser. Die verdünnte wässerige Lösung gibt mit Bleizucker keine Fällung, mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde entsteht ein weisser ins Braune ziehender Niederschlag, der mit Leichtigkeit Sauerstoff aus der Luft anzieht und dabei

dunkler gefärbt wird; ebenso wird derselbe durch Wasserverlust dunkler, auch wenn das Trocknen bei Ausschluss des Sauerstoffes der Luft vor sich geht.

Eine Auflösung von Eisenoxydsalzen (Eisenchlorid) wird von einer Lösung der reinen Säure auch bei grosser Verdünnung grün gefärbt, bei Zusatz von Ammoniak entsteht eine violette Färbung, bei Ueberschuss desselben eine tintenschwarze Flüssigkeit, aus der sich ein schwarzbraun gefärbter Niederschlag absetzt. Silber- und Quecksilber-Salze werden durch die Säure reducirt, Kupferoxydsalze geben in der Säure keinen Niederschlag, bei Zusatz von Ammoniak entsteht jedoch eine schmutzig grünbraune Fällung.

Wird eine Auflösung der reinen Säure mit Alkalien versetzt der Einwirkung der Luft dargeboten, so tritt sehr bald eine dunkel schwarzbraune Färbung unter Absorbtion von Sauerstoff ein; diese Neigung, Sauerstoff aufzunehmen, kommt, wiewohl in geringerem Grade, der reinen Säure sowohl als ihren Salzen zu.

Beim Erhitzen schmilzt die Säure, bläht sich auf, gibt einen durchdringenden Geruch nach Ameisensäure und hinterlässt eine blasige Kohle, die nur schwierig verbrennt.

In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit braunrother Farbe; durch Zusatz von Wasser wird ein Zersetzungsproduct der Säure in grauen Flocken abgeschieden.

Von Salpetersäure wird sie mit dunkel rothgelber Farbe gelöst; bei gelinder Erwärmung tritt eine lebhafte Gasentwicklung ein, während die Auflösung sich gelb färbt.

Die Säure wurde bei einer Temperatur von 100° *C.* getrocknet der Analyse unterworfen.

I. 0,311 Substanz gaben 0,643 Kohlensäure und 0,1744 Wasser. Die Säure hinterliess unwägbare Mengen einer grauen flockigen Asche.

II. 0,2911 Substanz gaben 0,5935 Kohlensäure.

III. 0,259 Substanz gaben 0,150 Wasser. Diese Säure hinterliess folgende Menge von Asche:

0,1762 Substanz gaben 0,0015 Asche = 0,85 pCt.

Diess entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung:

			berechnet	gefunden I.	gefunden II.
14 Aeq.	Kohlenstoff	= 1050,0 =	56,37 —	56,36 —	56,11
9 „	Wasserstoff	= 112,5 =	6,04 —	6,23 —	6,22
7 „	Sauerstoff	= 700,0 =	37,59 —	37,41 —	37,66
	Atomgew.	1862,5 =	100,00		

Die Formel $C_{14}\ H_9\ O_7$ stellt das Hydrat der Säure dar gleich $C_{14} H_8\ O_6 + HO$, wie sich aus der Analyse des folgenden Bleisalzes ergibt, welches nach Abzug des Bleioxydes die Formel $C_{14}\ H_8\ O_6$ gibt. Dieses Bleisalz wurde auf folgende Weise dargestellt:

Die Wurzel wurde im Extractions-Apparate mit Alkohol von 98 pCt. befeuchtet und mit Aether ausgezogen, der filtrirte Aether auf den fünften Theil eingedampft, und die rückständige Flüssigkeit längere Zeit mit Wasser gekocht, wobei sich eine fette Substanz ausschied; von dieser abfiltrirt wurde die Flüssigkeit mit Alkohol von 98 p Ct. gemischt, und mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt.

Der Niederschlag wurde mit Alkohol von 98 pCt. ausgewaschen und bei 100° *C.* getrocknet.

0,2815 Grm. Substanz gaben 0,3356 Kohlensäure und 0,0784 Wasser,
0,1394 „ „ „ 0, 064 Bleioxyd.

Diess gibt nach Abzug des Bleioxydes für die Substanz:

			berechnet	gefunden
14 Aeq.	Kohlenstoff	= 1050,0 —	60,00 —	60,10
8 „	Wasserstoff	= 100,0 —	5,71 —	5,72
6 „	Sauerstoff	= 600,0 —	34,29 —	34,18
	Atomgew.	= 1750,0 —	100,00 —	100,00

Ich gehe jetzt zu der Beschreibung einiger Bleiverbindungen über, die nach verschiedenen Verfahrungsweisen aus verschiedenen Quantitäten Wurzel dargestellt wurden.

Ein neutrales Bleisalz wurde auf folgende Weise erhalten:

Die Wurzel wurde mit Alkohol von 0,850 in der Wärme digerirt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit alkoholischer Bleizuckerlösung ausgefällt, vom Niederschlage abfiltrirt und mit viel Wasser gemischt, hierauf mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde gefällt, der Nieder-

schlag mit kaltem Wasser ausgewaschen und bei 100° *C.* getrocknet.
Er war von brauner Farbe. Die Analyse gab folgende Resultate:
0,4065 Grm. Substanz gaben 0, 478 Kohlensäure und 0,1255 Wasser,
0,3505 „ „ „ 0,1495 Bleioxyd.

Diess gibt:

			berechnet	gefunden
14 Aeq.	Kohlenstoff	= 1050,0	— 32,24	— 32,07
9 „	Wasserstoff	= 112,5	— 3,45	— 3,43
7 „	Sauerstoff	= 700,0	— 21,50	— 21,85
1 „	Bleioxyd	= 1394,5	— 42,81	— 42,65
	Atomgew.	= 3257,0	— 100,00	— 100,00

$$C_{14} H_9 O_7 + PbO = C_{14} H_8 O_6 + PbO + Aq.$$

Ein saures Bleisalz, welches 5 Aequivalente Bleioxyd auf 6 Aequivalente Säure enthält, erhielt man auf folgende Weise:

Die Wurzel wurde mit Alkohol von 0,830 kalt ausgezogen, die abfiltrirte Flüssigkeit mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt, und der Niederschlag mit Alkohol ausgewaschen; hierauf in verdünnter Essigsäure kalt gelöst, vom Rückstand abfiltrirt und mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde gefällt.

Der entstandene Niederschlag wurde in Wasser zertheilt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit vom Schwefelblei abfiltrirt, abermals mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde gefällt der Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und bei 100° *C.* getrocknet.

Er war fein zerrieben hell bräunlichgelb gefärbt.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:
0,266 Grm. Substanz gaben 0,342 Kohlensäure und 0,92 Wasser,
0,233 „ „ „ 0,0905 Bleioxyd.

Diess entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

			berechnet	gefunden
84 Aeq.	Kohlenstoff	= 6300,0	— 35,15	— 35,06
52 „	Wasserstoff	= 650,0	— 3,63	— 3,84
40 „	Sauerstoff	= 4000,0	— 22,31	— 22,26
5 „	Bleioxyd	= 6972,5	— 38,91	— 38,84
	Atomgew.	= 17922,5	— 100,00	— 100,00

$$C_{84} H_{52} O_{40} + 5\,PbO = 6\,(C_{14} H_8 O_6) + 5\,PbO + 4\,Aq.$$

Ich lasse hier noch die Darstellungsweise und Analyse zweier basischer Bleisalze folgen. Das erste wurde erhalten, indem man

die Wurzel mit Alkohol von 0,830 kalt auszog, den Alkohol filtrirte und mit weingeistiger Bleizuckerlösung ausfällte.

Die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde gefällt, der Niederschlag mit Alkohol ausgewaschen, in verdünnter Essigsäure kalt gelöst, vom Rückstande abfiltrirt, wobei phosphorsaures Bleioxyd auf dem Filter blieb, und mit Alkohol von 98 pCt. gefällt, bei 100° C. getrocknet. Das Salz war braun.

Die Analyse desselben gab folgende Zahlen.

0,390 Grm. Substanz gaben 0,383 Grm. Kohlensäure und 0,0995 Grm. Wasser,
0,3764 „ „ „ 0,2016 Grm. Bleioxyd.

Diess gibt in 100 Theilen:

			berechnet	gefunden
28 Aeq.	Kohlenstoff	= 2100,0 —	26,94 —	26,79
17 „	Wasserstoff	= 212,5 —	2,72 —	2,83
13 „	Sauerstoff	= 1300,0 —	16,68 —	16,82
3 „	Bleioxyd	= 4183,5 —	53,66 —	53,56
	Atomgew.	= 7796,0 —	100,00 —	100,00

$$C_{28}\,H_{17}\,O_{13} + 3\,PbO = 2\,(C_{14}\,H_8\,O_6) + 3\,PbO + Aq. = 2\,(C_{14}\,H_8\,O_6, PbO) + PbO, HO.$$

Das zweite wurde auf dieselbe Art bereitet und gab in der Analyse folgende Zusammensetzung:

0,387 Grm. Substanz gaben 0,4285 Grm. Kohlensäure und 0,116 Grm. Wasser,
0,290 „ „ „ 0,3205 Grm. Kohlensäure und 0,085 Grm. Wasser.

Das Salz hinterliess 46,83 pCt. Bleioxyd.

			berechnet	gefunden I.	gefunden II.
84 Aeq.	Kohlenstoff	= 6300,0 —	30,10 —	30,19 —	30,14
54 „	Wasserstoff	= 675,0 —	3,22 —	3,33 —	3,26
42 „	Sauerstoff	= 4200,0 —	20,06 —	19,65 —	19,77
7 „	Bleioxyd	= 9761,5 —	46,62 —	46,83 —	46,83
	Atomgew.	= 20936,5 —	100,00 —	100,00 —	100,00

$$C_{84}\,H_{54}\,O_{42} + 7\,PbO = 6\,(C_{14}\,H_8\,O_6) + 7\,PbO + 6\,Aq.$$

Als die Lösung der reinen Säure, zur Controlle aus einer anderen Wurzelmenge dargestellt, mit dreibasisch essigsaurem Bleioxyde gefällt, und der Niederschlag bei 100° *C* getrocknet analysirt wurde, erhielt man folgende Zahlen:

0,4743 Grm. Substanz gaben 0,5781 Grm. Kohlensäure und 0,153 Grm. Wasser,

0,4129 „ „ „ 0,1695 Grm. Bleioxyd.

Diess gibt nach Abzug des Bleioxydes für die Substanz:

		berechnet	gefunden
14 Aeq. Kohlenstoff	= 1050,0 —	56,37 —	56,36
9 „ Wasserstoff	= 112,5 —	6,04 —	6,07
7 „ Sauerstoff	= 700,0 —	37,59 —	37,57
Atomgew.	= 1862,5 —	100,00 —	100,00

Die hier beschriebenen Verbindungen entsprechen hiemit folgenden Formeln:

Ipecacuanhasäure-Hydrat	=	$C_{14} H_8 O_6 + HO.$
Erstes Bleisalz	=	$C_{14} H_8 O_6 + PbO + HO.$
Zweites Bleisalz	=	$6(C_{14} H_8 O_6) + 5PbO + 4HO.$
Drittes Bleisalz	=	$2(C_{14} H_8 O_6) + PbO + HO.$
Viertes Bleisalz	=	$6(C_{14} H_8 O_6) + 7PbO + 6HO.$

Die Analyse des Säurehydrates und der verschiedenen Bleiverbindungen beweisen, dass die in der *Ipecacuanha* enthaltene Säure keine Gallussäure sondern eine eigenthümliche neue Säure sei, deren Zusammensetzung durch die Formel $C_{14} H_8 O_6 + HO$ ausgedrückt wird.

Durch diese Zusammensetzung, sowie durch einige Reactionen z. B. mit Eisenoxydsalzen, steht sie in nahem Zusammenhange mit der Caffegerbsäure, deren Vorkommen in mehreren Pflanzen aus der Familie der *Rubiaceen*, Gen. *Coffeacea*, nämlich in dem Samen von *Coffea arabica* und der Wurzel von *Chiococca racemosa* nachgewiesen wurde. Sie unterscheidet sich von dieser Säure blos durch einen Mindergehalt von einem Aequivalente [illegible]erstoff:

Caffegerbsäure	=	$C_{14} H_8 O_7$
Ipecacuanha-Säure (wasserfrei)	=	$C_{14} H_8 O_6$

Durch die Entdeckung dieser Säure ist die Reihe jener Säuren, die in verschiedenen Pflanzen aus der Familie der

Rubiaceen gefunden ward, durch ein Glied vermehrt, wie folgende Formeln zeigen:

Catechin aus *Nauclea Gambia* (im Vacuo getrocknet) $= C_{14} H_{6} O_{6}$
Chinasäure (in ihrem Bleisalze) . . . . $= C_{14} H_{8} O_{8}$
Caffegerbsäure (bei 100° *C.* getrocknet) . . . . . $= C_{14} H_{8} O_{7}$
Ipecacuanha-Säure (wasserfrei) . . . . $= C_{14} H_{8} O_{6}$

Es bleibt von den in der Wurzel von *Cephaëlis Ipecacuanha* vorkommenden Stoffen der mit dem Namen Emetin bezeichnete brechenerregende Stoff zu untersuchen.

Mit dieser Arbeit bin ich seit längerer Zeit beschäftigt, und hoffe in kurzem die Resultate der Untersuchung mittheilen zu können.

Schliesslich bemerke ich, dass ich vorliegende Arbeit in dem Laboratorium des Professors Rochleder unter seiner gütigen Leitung ausgeführt habe.

Das w. M. Herr Sectionsrath Haidinger, machte folgende Mittheilungen:

a) „Ich freue mich der hochverehrten math.-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften heute noch in der letzten diessjährigen Sitzung das erste Vierteljahrheft einer neuen periodischen Publication überreichen zu können. Gestern erst sind die Exemplare durch die k. k. Hof- und Staats-Druckerei vollendet worden. Sie hat den Titel: „Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt". Ueber den Zweck glaube ich mich auf das Programm berufen zu können, welches hier ebenfalls früher in vielen Abdrücken vertheilt worden ist. Aus dem Inhalte habe ich auch bereits die Ehre gehabt der hochverehrten Classe einen Aufsatz zu überreichen: Die Aufgabe des Sommers 1850 für die k. k. geologische Reichsanstalt besteht in der geologischen Durchforschung des Landes. Die übrigen Mittheilungen dürften wohl nicht nur ein deutliches Bild von dem Standpuncte des Institutes selbst geben, sondern auch als ein Beispiel gelten, in welcher Weise es gelang den Grundsätzen des Programms zu entsprechen. Das erste Heft des Jahrbuches beginnt natürlich mit dem Allerunterthänigsten Gründungsvortrage des k. k. Herrn Ministers für Landescultur und Bergwesen, Ferdinand Edlen Herrn v. Thinnfeld, und der

Allerhöchsten Entschliessung Seiner Majestät unseres glorreich regierenden Kaisers, hierauf folgen die Besetzungen der Dienstesstellen, der oben erwähnte Plan des Angriffs für diesen Sommer, so wie die Orientirung unserer gegenwärtigen Kenntnisse in dem Gebiete desselben. Ferner mancherlei einzelne dem Zwecke entsprechende Mittheilungen. Aus dem Vorberichte hebe ich nur hervor, dass daselbst, nebst unzweideutigen Beweisen des regen Antheils an dem wahren Fortschritte durch unser hohes Kaiserhaus, eine grosse Anzahl, 720 Namen von Behörden, Instituten, Gesellschaften u. s. w. verzeichnet sind, an welche dieses erste Heft sowohl, als die nachfolgenden unentgeltlich vertheilt werden. Namentlich befinden sich darunter die k. k. montanistischen, administrativen und Lehensbehörden; ferner sind auch die Unterrichtsanstalten bedacht, von den höhern beginnend, einschliesslich der Obergymnasien. Wo noch so vieles in der Organisation begriffen ist, kann man nicht erwarten, dass das Verzeichniss überall das Genaueste enthalte oder zureichend sei. Es werden daher späterhin nach Massgabe noch manche Nachträge geliefert werden. Jedenfalls lässt sich von dieser reichlichen Vertheilung ein günstiger Erfolg hoffen, es ist diess ein Zweck, gegenwärtig erreicht, der schon in den ersten Besprechungen mit dem verewigten Fürsten v. Lobkowicz in Aussicht gestellt war. Was damals in aller Beziehung ein Anfang genannt werden konnte, hat sich nun auf Wegen entwickelt, die man nicht voraussehen konnte. Wenn ich aber die Arbeiten an dem k. k. montanistischen Museo betrachte, und die Herausgabe der von mir besorgten naturwissenschaftlichen Abhandlungen und Berichte, und dann in der neuesten Zeit die Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt, so erscheint in der Geschichte der Entwickelung dazwischen die kräftige Hilfe, welche die kaiserl. Akademie der Wissenschaften selbst den geologischen Forschungen auf die Anträge von meinem hochverehrten Freunde und Collegen Partsch und mir zuwandte; die Reisen der Herren v. Hauer, Hörnes, Cžjžek, die Bewilligungen für die Herren Barrande, v. Morlot, Patera und für mich selbst, für die Vereine in Innsbruck und Gratz. Ist auch seit der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt die directe Theilnahme nicht mehr so lebhaft gewesen, so soll mich diess doch nicht hindern, so oft sich Gelegenheit findet meinen Dank für vollendete Thatsachen mit aufrichtigem Gemüthe darzubringen.

Möge dieses erste Heft des Jahrbuchs in dem Fortschritt unserer Arbeiten ein Zeichen desselben sein. Aber auch des Titelblattes muss ich hier gedenken. Nicht oft genug kann man „des Kaisers hohen Wahlspruch" wiederholen, „das Wort des grossen „Oesterreich, die wahre Grundlage des Bestehens der menschlichen „Gesellschaft."

---

b) Herr Dr. Constantin v. Ettingshausen sandte ähnlich der Synopsis der fossilen Flora von Radoboj an die k. k. geologische Reichsanstalt nun auch die Synopsis der fossilen Flora von Parschlug, welche ich hier vorzuzeigen die Ehre habe. Er fügte ferner folgende allgemeine Resultate über den Character der fossilen Flora von Parschlug bei, zu dem Zwecke, damit ich selbe der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften mittheilen möge.

Die fossile Flora von Parschlug characterisirt sich als miocen durch die Vertretung der wichtigsten Vegetationsgebiete der Jetztwelt. Sie sind:

1. Das tropisch-amerikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Chrysophyllum, Bumelia, Achras, Passiflora, Psidium, Myrtus, Machaerium, Acacia.*

2. Das indische Vegetationsgebiet repräsentirt durch die Gattungen: *Laurus, Pterospermum, Photinia, Dalbergia, Sophora.*

3. Das tropisch-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Bauhinia* und *Catha.*

4. Das australische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Callitris, Banksia, Dryandra, Achras, Mimusops, Cargillia, Eucalyptus, Kennedya, Physolobium.*

5. Das süd-afrikanische Vegetationsgebiet durch die Gattungen: *Cunonia* und *Sideroxylon.*

6. Das chinesisch-japanesische Vegetationsgebiet durch *Styrax, Evonymus, Celastrus, Gleditschia.*

7. Das nord-amerikanische Vegetationsgebiet durch: *Taxodium, Myrica, Planera, Ulmus, Celtis, Liquidambar, Fraxinus, Andromeda, Rhododendron, Ilex, Prinos, Paliurus, Ceanothus, Rhus.*

8. **Das mittelländische Vegetationsgebiet durch:** *Quercus*, *Acer*, *Ziziphus*, *Rhamnus*, *Pistacia.*

Die fossile Flora von Parschlug unterscheidet sich von der fossilen Flora von Radoboj:

1. Durch die Repräsentation zweier neuer Vegetationsgebiete — des chinesich-japanesischen, und des mittelländischen Vegetationsgebietes.

2. Ist das neuholländische Vegetationsgebiet in der fossilen Flora von Parschlug verhältnissmässig stärker vertreten als in der fossilen Flora von Radoboj;

3. treten die tropischen Vegetationsgebiete in der fossilen Flora von Parschlug in den Hintergrund. Viele tropische, für die fossile Flora von Radoboj, bezeichnende Pflanzen-Familien, wie die *Moreen*, *Artocarpeen*, *Nyctagineen*, *Apocynaceen*, *Verbenaceen*, *Cordiaceen*, *Bignoniaceen*, *Anonaceen*, *Ternstroemiaceen*, *Meliaceen*, *Cedrelaceen*, *Malpighiaceen*, *Conaraceen*, *Combretaceen*, *Melastomaceen* fehlen hier gänzlich. Hingegen sind die tropischen Vegetationsgebiete in der fossilen Flora von Parschlug durch besondere Familien, wie *Passifloreen*, *Celastrineen*, *Myrtaceen*, vertreten.

4. Von den aussertropischen Vegetationsgebieten sind die Familien *Balsamifluae* und *Celtideen*, dann viele Gattungen, wie *Taxodium*, *Fraxinus*, *Andromeda*, *Evonymus*, *Prinos*, *Paliurus*, *Pistacia* der fossilen Flora von Parschlug eigen.

---

c) „Eisverhältnisse der Donau, beobachtet in Pest im Winter 1849—1850" von Prof. Dr. Arenstein. Taf. II bis V:

Die nachfolgenden Zeilen mit den vier Tafeln enthalten die Resultate der Beobachtungen der Eisverhältnisse der Donau in Pest im Winter 1849/50. — Es ist diess der dritte Winter seitdem die Eisverhältnisse beobachtet werden.

Die Einrichtung der Tafel II ist ganz dieselbe wie in den beiden früheren Jahrgängen (siehe Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Decemberheft 1849) bis auf die kleine Modification, dass in Tafel II die Eismenge, wenn, und so lange das Eis im Gange war, durch abgebrochene, sobald es sich

aber stellte, und so lange der Eisstoss stand, durch ganze rothe Linien angegeben ist. — Diese Tafel enthält ausser der Zeit der Beobachtung

1. die Eismenge in Zehnteln der Breite der Donau, welche am Beobachtungsort 185° beträgt.

2. Die Eisdicke in Wiener Zollen wo immer schwimmendes oder sogenanntes Treibeis vorhanden ist.

3. Den Wasserstand in Wiener Fuss.

4. Die Eisgeschwindigkeit in W. Fuss-Secunden. Endlich

5. die Temperatur der Luft zwischen 6 und 7 Uhr Morgens.

Die Eismenge. Den 27. November Nachmittag war noch keine Spur von Eis zu sehen, und um 10 Uhr Abends waren schon 0·9 der Breite und um Mitternacht die ganze Breite der Donau bedeckt. — Mit geringer Aenderung blieb die Eismenge dieselbe bis zum 11. December, wo sich das Eis Abends ober der Kettenbrücke stellte. — Bemerkenswerth ist, dass dieser Eisstoss bei steigendem Wasser stehen blieb. — Mehrere Tage anhaltendes Thauwetter, und in Folge dessen abermaliges Steigen des Wassers, haben die Eisdecke den 18. December gehoben. — Die erste Bewegung fand mit Leichtigkeit statt, weil die Donau von der Kettenbrücke bis zur Insel Csepel (siehe Tafel IV) gänzlich eisfrei war. Dort angelangt stockte es bald, und konnte auch nicht durch den grossen rechten Arm, dessen Eingang viele seichte Stellen hat, abziehen, sondern drängte sich sämmtlich durch den kleinen linken Arm; daher auch die Geschwindigkeit des Eises trotz des oberen starken Windes, und des steigenden Wassers nur 2·2 W. F. war.

Das zweite Eis kam, was Menge anbelangt, sehr regelmässig, und stellte sich den 4. Jänner. Die Tafel III gibt das Bild der Eisdecke. — Die auffallend regelmässige winkelrechte Form ober der Kettenbrücke bildete sich erst durch die nächstfolgenden Tage, indem das in der Linie *aa'* (Taf. III) unter der Eisdecke hervorströmende Wasser die etwa hervorstehenden Spitzen und Tafeln solange abstiess, bis sich die gerade Linie *aa'* bildete, die sich bis zum 13. Febr. unverändert erhielt, während sich die Eisdecke unter der Kettenbrücke bedeutend änderte, und am 25. Jänner die Form hatte, welche in Tafel IV sichtbar ist. — Man kann hier die interessante Bemerkung machen, dass der Rand der Eisdecke, ob sich diese nun wie gewöhnlich aus

Treibeis bildet, oder durch Aufwärtsfrieren (wie es hier geschehen) entsteht, immer die schon öfters erwähnte parabolische Form annimmt, nur mit dem Unterschiede, dass die Oeffnung der Parabel im ersten Falle nach unten, im zweiten nach oben sieht. Aus den blauen Streifen *a b c* und *a' b' c'* u. s. w. lässt sich erkennen, wie sich die Eisdecke täglich um mehr oder weniger Klafter — je nach der Kälte und der vom Winde begünstigten oder nicht begünstigten Spülung — gleichsam aufwärts schob. — Bemerkenswerth ist auch, dass sich der obere Rand der Eisdecke gar nicht, der untere aber vom 25. Jänner an nicht mehr änderte oder verschob — bis zum Weggehen des Eises.

Den 11. Februar Mittags setzte sich das Eis unter der Brücke in Bewegung durch das steigende Wasser gehoben, aber die mehr als doppelte Breite der Donau unter Pest, die sich gleich wieder in zwei Arme theilt, deren Breitensumme viel kleiner ist als jene obere, und die Flachheit der Ufer verbunden mit dem festen Puncte, welchen die Insel Csepel dem Eisstoss bietet, sind die Ursachen, dass sich die Eisdecke an der oberen Spitze jener Insel (Taf. IV) immer am schwersten hebt. Und so war es auch diesmal. Das ganze Eis, welches zwischen den beiden Städten und der Kettenbrücke stand, schob sich unter- und aufeinander, und bildete eine mächtige Eisbarrikade von der Form *a b c* Tafel V, welche dort am höchsten aufgethürmt war, wo der Stromstrich liegt.

Der Anblick dieser Eismassen hätte sehr pittoresk genannt werden können, wenn er nicht mit dem Gedanken einer nahen Ueberschwemmungsgefahr so enge verbunden gewesen wäre. Die Ueberschwemmung wäre auch schwerlich ausgeblieben, wenn die Kettenbrückenpfeiler den obern Eisstoss nicht zurückgehalten hätten, wodurch jene Barrikade nicht über ihre erste Grösse hinaussteigen konnte. — Nichtsdestoweniger mag sie sehr viel beigetragen haben zu dem plötzlichen und raschen Steigen des Wassers, welches binnen 48 Stunden (vom 11. bis 13.) bei 7 Fuss betrug. — Die Sicherheit dieses Schlusses würde dadurch das Meiste gewinnen, wenn die gleichzeitigen Wasserstände der näher gelegenen oberen Orte bekannt wären.

Den 13. Febr. ging auch der obere Eisstoss gänzlich weg. — Leider schob sich jene besagte Barrikade nur um einige Meilen abwärts, so dass das Rückstauwasser alle am Ufer gelegenen Ort-

schaften bis unmittelbar unter Pest überschwemmte. Der Wasserstand, den ich — auf die Vergleichung mehrjähriger Wasserstände in Wien, Pressburg und Pest für letzteres voraussagte, traf in jenen Ortschaften ein.

Den 17. Febr. war die ganze Breite der Donau noch mit Eis bedeckt, und doch war dieses den folgenden Tag fast ganz verschwunden.

Eine seltene Erscheinung war das dritte Eis, welches in einzelnen kleinen Stücken, oder in sehr dünnen Tafeln von 2 bis 3 Quadrat-Klaftern den 17., 18. und 19. März vorüber zog.

Eisdicke. Die in diese Rubrik eingetragenen Zahlen beziehen sich nur auf schwimmendes oder sogenanntes Treibeis. Vergleicht man die Zahlen des 11. und 18. December, so findet man, dass die Stärke des Eises während die Decke stand, bedeutend zugenommen hat. Die Zahlen, die auf und zwischen den rothen Linien stehen, beziehen sich auf die Stärke des Eises, während es stand. — Gegen Ende des Winters bin ich auf die Idee gekommen, die zur Messung der Dicke nothwendigen Löcher in das Eis nicht zu hauen, sondern zu bohren. Jeder gewöhnliche Zimmermannsbohrer gibt mit wenig Mühe ein reines Bohrloch. Mit noch besserem Erfolge wendet man aber die sogenannten Fassbinder- oder Zapfenbohrer an, wenn man das Bohrstück gehörig verlängern lässt. Es fallen hiedurch die in meinem ersten Berichte (Decemberheft 1849) erwähnten misslichen Umstände eines gehauenen Loches zum grössten Theil weg. — Trotz der grossen Kälte und des eben nicht kurzen Winters hat das Eis kaum einen Schuh Dicke erreicht.

Wasserstand. Wie wichtig diese Rubrik sei, ist schon wiederholt auseinander gesetzt worden. Hier will ich nur erwähnen, dass die Verhältnisse der Wasserstände zweier (oder mehrerer) von einander mehr oder weniger entfernten Orte, die sich durch Vergleichung mehrjähriger, täglich beobachteter Wasserstände ergeben, für die Eisperiode eine bedeutende Modification erleiden, weil dann das durch die Eisdämme zurückgestaute Wasser hinzukommt. Diess ist aber ein Grund mehr die diessfälligen Fragen continuirlich jeden Winter an die Natur zu stellen, d. h. die Wasserstände mit den Eisverhältnissen zu vergleichen. — Die Wasserhöhe, die ich dieses Frühjahr in Pest durch dreijährige Vergleichungen mit den Pressburger und Wiener Wasserständen

geleitet, und auf die durch die Zeitungen eben noch schnell genug erfahrene Pressburger Wasserhöhe als Maximum voraussagen konnte, traf zwar nicht in Pest aber 2 — 4 Meilen unterhalb fast genau ein.

Eisgeschwindigkeit. Die sehr häufigen Nebel haben oft die Beobachtung der Eisgeschwindigkeit gehindert. Es ist dieses um so öfters der Fall, da der Stromstrich um mehr als 110 Klafter vom Beobachtungsorte entfernt ist, und schon ein sehr leichter Nebel hinreicht, auf diese Entfernung die Verfolgung einer einzelnen Eistafel zu hindern. Irrig wäre es aber, die Geschwindigkeit des Treibeises am Ufer zu beobachten, wo es je nach der Krümmung der Ufer verschiedene Geschwindigkeiten und verschiedene, selbst wälzende Bewegungen annimmt.

So beängstigend die Beobachtung der Geschwindigkeit am 11. Februar war, wo sie bei steigendem Wasser 1.4 Fuss ergab, so beruhigend war sie den 13., 15. und 17. Febr. Den

13. Febr.	8 Uhr	Morgens ergab sich die Geschwindigkeit	5·4	Fuss
	11 „	„ „ „ „ „ „	8.4	„
	12 „	„ „ „ „ „ „	6·8	„

Das Fallen des Wassers und diese Rapidität des Eises musste jede Furcht einer Ueberschwemmung verschwinden lassen.

Wer die Geschichte der heurigen Ueberschwemmungen, wenn auch nur als gleichgiltiger Journalleser, gelesen hat, wird sich erinnern, dass die meisten überschwemmten Städte und Ortschaften das Ueberschwemmungswasser nicht von oben, sondern durch Aufstauung, von unten erhielten. Es liegt in dieser Thatsache allein so viel Aufruf und ernstliche Mahnung zu vielfältigen und ausdauernd fortgesetzten Beobachtungen der Eisverhältnisse der Donau und wo möglich der übrigen grösseren Ströme der Monarchie, dass ich glaube, es bedürfe kaum mehr als der Bekanntwerdung der Zweckmässigkeit, ja Nothwendigkeit dieser Beobachtung und der Art und Weise, wie sie anzustellen sind, um die thätige Theilnahme aller jener zu erregen, die ihr Wissen gern als nutzbringendes Capital anlegen.

Die Telegraphen-Linie längs der Donau wird die Nutzanwendung der gemachten Beobachtungen fördern, und die zu hoffende

Theilnahme der an den Ufern wohnenden oder exponirten Sachkundigen die Beobachtungen selbst vervielfältigen.

Das w. M. Hr. Custos Kollar, hielt einen Vortrag über ein von ihm beobachtetes forstschädliches Insect, die Cerr-Eichen-Blattwespe *Tenthredo (Emphytus) Cerris*, in welchem er dessen Naturgeschichte erklärt, und das sicherste Mittel zur Vertilgung desselben angibt. Die Abhandlung selbst wird in den Denkschriften abgedruckt.

Herr Schabus, prov. Adjunct in dem chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes theilt den Inhalt der folgenden Abhandlung in Kürze mit:

„Ueber die Krystallformen der Zimmtsäure $HO, C_{18} H_7 O_3$ der Hippursäure $HO, C_{18} H_8 NO_5$, und des hippursauren Kalkes $CaO, C_{18} H_8 NO_5$ $3HO$."

Die Krystalle dieser Körper verdanke ich der Güte des Herrn Professors Dr. Redtenbacher, in dessen Laboratorium dieselben dargestellt wurden.

I. Die Zimmtsäure $HO, C_{18} H_7 O_3$.

Die Zimmtsäure bildet Krystalle, die in das hemiorthotype System gehören und sich entweder prismenartig ausdehnen, besonders wenn sie aus wässriger Lösung sich ausscheiden, oder aber die Blättchenform annehmen; in welchem letzteren Falle sie sehr häufig in perlmutterartigen Schuppen erscheinen. — Sie sind in mehreren Richtungen theilbar, und zwar: parallel zur Fläche P (Fig. 1 und 2, Taf. VI) ausgezeichnet; parallel zu den Flächen eines als Krystallgestalt nie beobachteten horizontalen Prismas, das, da ich die Neigung der Theilungsfläche zu P durch näherungsweise Bestimmung = 124° gefunden habe, mit dem Prisma $\bar{Pr} + 1$ am besten übereinstimmt, ziemlich unvollkommen; und parallel zu den Flächen des horizontalen Prismas u, jedoch schwer zu erhalten und meistens von muschligem Ansehen. Der Bruch ist mehr weniger muschlig.

Die Krystallflächen des vertikalen Prismas *M* sind zuweilen etwas gekrümmt, was auch bei denen des horizontalen *u* öfters der Fall ist.

Die Krystalle haben Fettglanz, die Fläche *P* jedoch gemeinen Perlmutterglanz, der sich, besonders an der Theilungsgestalt, zuweilen sehr ausgezeichnet vorfindet. — Sie sind weiss, farblos und ihr Strich ist weiss. In dünnen Blättchen sind sie vollkommen durchsichtig; die grösseren Krystalle jedoch halb durchsichtig . . . durchscheinend.

Sie sind milde. — Ihre Härte beträgt 1·5 und die Dichte ist = 1·195 [1]).

Der Geschmack der Krystalle ist schwach gewürzhaft; auch knirschen sie beim Zerbeissen eigenthümlich und bringen im Gaumen ein ziemlich starkes Kratzen hervor. Der Geruch ist gewürzhaft.

Was nun die vorkommenden Formen betrifft, so habe ich bezüglich der Anzahl und Art der Gestalten nur Eine beobachtet. Dieselbe ist in Fig. 1, Taf. VI dargestellt, und besteht aus dem horizontalen Prisma *u*, dem der Axe parallelen Prisma *M* und den 2 Flächen *P*, die an den scharfen Kanten von *M* mit parallelen Combinationskanten erscheinen. In vielen Fällen vergrössern sich jedoch die Krystalle in der Richtung des horizontalen Prismas *u* und es entstehen dann die blätterartigen Krystalle, wie Fig. 2 einen zeigt, welche, wenn sie klein erscheinen und die Prismenflächen unvollkommen ausgebildet sind, in perlmutterähnliche Schuppen übergehen.

Die Messungen betreffend, muss ich bemerken, dass die Krystallflächen bezüglich des Glanzes Vieles zu wünschen übrig lassen, und ich nur mit Hilfe der Theilungsfläche parallel zu *P*, die ausgezeichneten Glanz besitzt, genaue Bestimmungen machen konnte. Unter 50 — 60 Individuen habe ich nur zwei gefunden, bei welchen an dem einen eine Fläche des Prismas *u* und an dem andern eine von *M*, das Fadenkreuz vollständig reflectirten, wodurch es mir möglich wurde, die Neigung dieser Flä-

[1]) Die Dichten dieser drei Körper habe ich in Naphta bei 23·5° C. bestimmt, und die des Wassers bei dieser Temperatur = 1 gesetzt.

chen zur Theilungsgestalt *P* genau zu bestimmen. Weniger genau messen konnte ich die Neigungswinkel, welche die Flächen der beiden Prismen *u* und *M* miteinander bilden, weil sich unter allen Krystallen keiner fand, an dem sowohl eine Fläche des Prismas *u* als auch eine von *M* das Fadenkreuz vollständig reflectirten. Da ich jedoch die Messungen dieser Kanten an 8 verschiedenen Individuen ausgeführt habe, auch die verlässlichsten der gefundenen Werthe mit den Resultaten der Rechnung nahe übereinstimmen, so dürften wohl auch diese Winkel als der Wahrheit ziemlich nahe kommend angesehen werden.

Die durch Messung bestimmten Winkel sind folgende (Fig. 1 und 2, Taf. VI):

Neigung von *M* zu $P' = 49° 33'$
„ „ *u* „ $P' = 72° 36·5'$
„ „ *u* „ $M = 106° 25'$
„ „ *u* „ $M' = 96° 2'$.

Aus diesen Werthen findet man:

Neigung von *M* zu $M = 99° 6'$
„ „ *M* „ $M' = 80° 54'$
„ „ *u* „ $u' = 145° 13'$
„ „ *u* „ $P = 107° 23·5'$
„ „ *M* „ $P = 130° 27'$.

Nimmt man an, dass *M* das Prisma der Hauptreihe ist und dass das horizontale Prisma *u* an den scharfen Axenkanten der Grundgestalt mit parallelen Combinationskanten erscheint, so folgen für die einzelnen vorkommenden Gestalten die unten stehenden Werthe:

Die 4 Flächen *u* bilden $\breve{P}r$
„ 4 „ *M* „ $P + \infty$
„ 2 „ *P* „ $\breve{P}r + \infty$.

Zur vollkommenen Kenntniss der Krystallformen dieser Säure wird also nur noch die genaue Bestimmung der Grundgestalt erforderlich sein.

Sind $ABXB'$ (Fig. 4), $ACXC'$ (Fig. 5) und $BCB'C'$ (Fig. 6) die drei Hauptschnitte der Grundgestalt (Fig. 3, Taf. II) die ganz nach den berechneten Dimensionen gezeichnet ist [1]), und zwar $ABXB'$ der durch die Axe und schiefe, $ACXC'$ der durch die Axe und senkrechte Diagonale und $BCB'C'$ der durch die beiden Diagonalen gelegte; und bezeichnet man mit A den Winkel der Axenkante, die von der schiefen Diagonale ausgeht und auf der Seite des stumpfen Winkels liegt, mit A' den der gleichnamigen auf der Seite des spitzen Winkels liegenden, mit B den der Axenkante, welche von der auf der Axe senkrechten Diagonale ausgeht und mit S den der Seitenkante; ferner den ebenen Winkel, den die A Kante mit der Axe bildet mit n, den welchen sie mit der schiefen Diagonale einschliesst mit o, die gleichnamigen Winkel der A' Kante mit p und q, die Neigung der B Kante zur Axe mit r und die der S Kante zur schiefen Diagonale mit m; und setzt man die Neigung der Axe zur schiefen Diagonale gleich C, die Abweichung der Axe, die in der Ebene der kleinern Diagonale liegt, gleich ε,

die halbe Axe . . . . $AM = a'$
„ „ schiefe Diagonale $BM = b$,
„ „ senkrechte „ $MC = c$,
das Perpendikel . . . . $AP = a$
und die Linie . . . . $MB = \delta$:

so findet man durch Rechnung [2]) folgende Werthe:

---

[1]) Was die Zeichnungen betrifft, so muss ich auf das in dem Aufsatze „Ueber die Krystallformen des zweifach weinsauren Kali's und des essigsauren Kupferoxyd-Kalkes" Gesagte verweisen. Derselbe ist im Junihefte 1850 der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften abgedruckt.

[2]) Der Gang der Rechnung ist derselbe, wie ich ihn in dem Aufsatze „Ueber die Krystallformen des Baryum-Platin-Cyanürs etc.," der in dem Maihefte 1850 der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften abgedruckt ist, im Detail angeführt habe.

$$A = 148° \; 23{\cdot}5'$$
$$A' = 145° \; 56'$$
$$B = 141° \; 33'$$
$$S = 51° \; 25'$$
$$m = 49° \; 20'$$
$$n = 63° \; 44{\cdot}3'$$
$$o = 19° \; 14{\cdot}2'$$
$$p = 76° \; 8'$$
$$q = 20° \; 53{\cdot}5'$$
$$r = 72° \; 29'$$
$$C = 82° \; 58{\cdot}5'$$
$$\iota = 7° \; 1{\cdot}5'$$

$$a : b : c : d = 8{\cdot}1151 : 22{\cdot}2560 : 25{\cdot}9082 : 1$$

und

$$a' : b : c = 1 : 2{\cdot}7220 : 3{\cdot}1686.$$

Das krystallographische Schema dieser Säure wird also das folgende sein:

1. Nach Mohs.
Grundgestalt. Hemiorthotyp.

$$P = \begin{Bmatrix} 148° \; 23{\cdot}5' \\ 145° \; 56' \end{Bmatrix}; \quad 141° \; 33'; \quad 51° \; 25'.$$

Abweichung der Axe in der Ebene der kleinern Diagonale = 7° 1·5′.

$$a : b : c : d = 8{\cdot}1151 : 22{\cdot}2560 : 25{\cdot}9082 : 1.$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.
Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{P}r \, . \, P + \infty \, . \, \breve{P}r + \infty.$$

2. Nach Haidinger.
Grundgestalt. Augitoid.

$$A = \begin{Bmatrix} 148° \; 23{\cdot}5' \\ 145° \; 56' \end{Bmatrix}; \quad 141° \; 33'; \quad 51° \; 25'.$$

Abweichung der Axe $= 7^{\circ}\ 1\cdot5'$ in der Ebene $\infty\breve{D}$

$$a : b : c : d = 8\cdot1151 : 22\cdot2560 : 25\cdot9082 \cdot 1.$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{D}\ ,\quad \infty A\ ,\quad \infty\breve{D}.$$

3. Nach Naumann.
(Monoklinoëdrisch.)

$$a : b : c = 1 : 2\cdot7220 : 3\cdot1686.$$

$$C = 82^{\circ}\ 58\cdot5'$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$(P\infty)\ .\ \infty P\ .\ (\infty P\infty).$$

II. Die Hippursäure $HO,\ C_{18}\ H_{8}\ NO_{5}$.

Die Hippursäure krystallisirt im orthotypen Systeme.

Die Krystalle derselben sind, senkrecht auf die Flächen des vertikalen Prismas *M* (Fig. 7, Taf. VI) ziemlich leicht theilbar; auch ist die Theilungsgestalt meistens glatt und ziemlich glänzend, öfters jedoch von muschligem Ansehen. Parallel zu den Flächen des Prismas *M* ist ebenfalls, obwohl unvollkommene Theilbarkeit vorhanden. — Der Bruch ist uneben, zuweilen etwas muschlig.

Von den vorkommenden Gestalten, haben das vertikale Prisma *M* und das horizontale *u*, wenn sie scharf ausgebildet sind, vollkommen glatte Begränzungsflächen, während *v* immer sehr zart horizontal gestreift erscheint. An den grossen Krystallen jedoch sind die Flächen des vertikalen Prismas immer in der Mitte ausgehöhlt, so dass nur an den Kanten sich ganz kleine Stücke derselben vorfinden.

Die Krystalle haben demantähnlichen Fettglanz, der meistens sehr ausgezeichnet ist. Ihre Farbe ist, wenn sie rein sind, weiss, sonst haben sie einen schwachen Stich ins Braune. Sie sind halbdurchsichtig — ganz kleine Krystalle sind vollkommen durchsichtig — bis durchscheinend. — Die Härte beträgt 1·5 und die Dichte habe ich gleich 1·308 gefunden.

Der Geschmack ist sehr schwach sauer.

Die Krystalle bestehen immer aus dem vertikalen rhombischen Prisma *M* und den beiden horizontalen Prismen *u* und *v*, die, wenn sie den Raum für sich begränzen, eine vierseitige Pyramide mit einem Rechtecke als Basis, nach Mohs die sogenannte Hilfsgestalt, bilden. Bei vollständiger und regelrechter Ausbildung haben daher die Krystalle die Form wie sie in Fig. 7 *a* und *b*, Taf. VI dargestellt ist. In vielen Fällen jedoch sind die Flächen des Prismas *u* vorherrschend, so dass sodann die horizontale Projection wie Fig. 8, Taf. VI aussieht, die, wenn eine Fläche sich stark vergrössert, was ebenfalls häufig geschieht, in Fig. 9, Taf. VI übergeht. Die grossen Krystalle jedoch sind gewöhnlich an den Enden von einer einzigen Fläche des Prismas *u* begränzt, und da an denselben, wie ich schon früher zu bemerken Gelegenheit hatte, die Flächen des Prismas *M* nur theilweise ausgebildet sind, was auch bei der obern und untern Begränzungsfläche der Fall ist, so können sie weder zu den Messungen noch zu irgend einer andern krystallographischen Bestimmung benützt werden.

Von den Winkeln wurden folgende durch Messung bestimmt (Fig. 14, Taf. VI):

Neigung	von	M	zu	$M =$	99° 59′
„	„	M	„	$M' =$	80° 1′
„	„	u	„	$u' =$	98° 30′
„	„	v	„	$v' =$	88° 30′
„	„	u	„	$M =$	114° 49′
„	„	v	„	$M =$	123° 15·25′

Da die kleinern Krystalle nicht nur vollkommen ausgebildet sind, sondern auch ausgezeichneten Glanz besitzen, so konnten die Winkel sehr genau bestimmt werden.

Bei den Messungen an verschiedenen Krystallen stellte sich jedoch eine nicht unbedeutende Differenz heraus, die bei den Kanten des vertikalen Prismas *M* die Grösse von 10, bei dem des horizontalen *v* aber die von 8 Minuten erreichte, während sie bei *u* die Grösse von 4 Minuten nicht überstieg. Von den verschiedenen Werthen habe ich diejenigen genommen, die

mir die verlässlichsten schienen, und bei einer vorläufig durchgeführten Rechnung die grösste Uebereinstimmung mit den Kanten $\frac{u}{M}$ und $\frac{v}{M}$ zeigten.

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, dass den vorkommenden Gestalten die folgenden Zeichen zukommen:

Die 4 Flächen u bilden $\breve{P}r$
„ 4 „ v „ $\bar{P}r$
„ 4 „ M „ $P + \infty$.

Zur vollkommenen Kenntniss der Krystallform der Hippursäure ist also nur noch die Grundgestalt zu bestimmen.

Sind $ABXB'$ (Fig. 11), $ACXC'$ (Fig. 12) und $BCB'C'$ (Fig. 13) die drei Hauptschnitte der Grundgestalt (Fig. 10, Taf. VI) und setzt man:

	Den Winkel	. . . . .	$BAM = n$,
	„ „	. . . . .	$CAM = r$,
	„ „	. . . . .	$C'BM = m$,
	Die halbe Axe	. . . .	$AM = a$,
	„ „ grössere Diagn.	.	$MB = b$,
	„ „ kleinere Diagn.	.	$MC = c$,
	„ scharfe Axenkante	. .	$= A$,
	„ stumpfe „	.	$= B$
und	„ die Seitenkante	. . .	$= S$;

so wird, da:

$$m = \frac{1}{2} \text{ Neigung von } M \text{ zu } M',$$
$$n = \frac{1}{2} \quad „ \quad „ \; u \; „ \; u',$$
$$r = \frac{1}{2} \quad „ \quad „ \; v \; „ \; v'$$

ist:

$$m = 40^\circ\, 0{\cdot}5' \;-\; \overset{\text{berechnet}}{40^\circ\, 1'},$$
$$n = 49^\circ\, 15',$$
$$r = 44^\circ\, 15',$$

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}1606 : 0{\cdot}9742$$
$$= 1 : \sqrt{1{\cdot}3470} : \sqrt{0{\cdot}9491},$$

$$A = 104° 16',$$
$$B = 117° 58'$$
und $$S = 106° 32'$$

werden.

Die krystallographischen Angaben nach Mohs, Haidinger und Naumann sind daher:

1. Nach Mohs.
Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 117° 58' ;\quad 104° 16' ;\quad 106° 32'.$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1·3470} : \sqrt{0·9491}.$$

Charakter der Combinationen. Prismatisch.
Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{P}r \,.\, \bar{P}r \,.\, P+\infty.$$

2. Nach Haidinger.
Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 117° 58' ;\quad 104° 16' ;\quad 106° 32'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{1·3470} : \sqrt{0·9491}.$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{D} ,\quad \bar{D} ,\quad \infty O.$$

3. Nach Naumann.
(Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 1·1606 : 0·9742$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$\breve{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P.$$

III. Der hippursaure Kalk CaO, $H_{18}C_8NO_5$, $3HO$.

Der hippursaure Kalk erscheint meistens in sehr dünnen Blättchen, die ins orthotype System gehören, aber höchst selten vollkommen ausgebildet sind.

Die Krystalle lassen sich parallel zur Fläche P sehr leicht und vollkommen theilen, weniger vollkommen theilbar sind sie parallel zu Q (Fig. 14, Taf. VI). Der Bruch ist uneben, zuweilen schwach muschlig.

Die Krystallflächen sind, besonders an den kleinen, vollkommen ausgebildeten Individuen, glatt, an den grösseren jedoch meistens etwas verbogen.

Die Krystalle haben einen ausgezeichneten Glasglanz, welcher in den Fettglanz geneigt ist; die Flächen P jedoch, sowohl als Krystall als auch als Theilungsgestalt, gemeinen Perlmutterglanz, der zuweilen sehr ausgezeichnet ist. — Ihre Farbe ist, bei vollkommener Reinheit, weiss, sie haben jedoch meistens einen Stich ins Braune. Ihr Strich ist weiss. Sie sind durchsichtig . . . halbdurchsichtig.

Ihre Härte ist nahe 2·0 und die Dichte beträgt 1·318.

Der Geschmack ist bitter.

Die gewöhnlich vorkommenden Formen bestehen bei vollständiger Ausbildung aus den Flächen der beiden Orthotype *p* und *q* (Fig. 14 Taf. VI), denen des vertikalen Prismas *M* (Fig. 15) und den beiden Gestalten *P* und *Q*. Diese vollständige Ausbildung habe ich unter 180 Individuen an einem einzigen getroffen, jedoch ohne die *M* — Flächen. Ein zweites in der Vollkommenheit der Ausbildung diesem am nächsten kommendes Individuum, hatte die Form, wovon Fig. 15, Taf. VI die horizontale Projection darstellt. Ausserdem habe ich nur noch Ein Individuum beobachtet, das die Flächen des Orthotypes *q* hatte, wie Fig. 16 zeigt, bei allen andern waren nur die auf der einen Seite vorkommenden Flächen, und an den meisten auch diese nur theilweise ausgebildet, wie Fig. 17 Taf. VI ein Individuum darstellt.

Ausser den oben angeführten Individuen finden sich noch sehr oft Zwillingskrystalle, welche die Fläche $\frac{\bar{P}r}{2}$, die als Krystallfläche nicht vorkommt, und an den von *p* und *p*ı′ gebildeten

Kanten mit gleicher Neigung gegen die angränzenden Flächen und mit parallelen Combinationskanten erscheinen müsste, als Zusammensetzungsfläche haben, auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht (Fig. 18, Taf. VI). In den meisten Fällen setzen sich bei dieser Zwillingsbildung eine grosse Anzahl von Krystallen parallel aneinander, so dass dadurch Formen entstehen, wie Fig. 19, Taf. VI eine darstellt. Aus einer Lösung scheiden sich diese Zwillinge beinahe immer in paralleler Stellung, so aus, dass die einspringenden Winkel nach oben gerichtet sind, was, wenn man das Salz in einem grösseren flachen Gefässe krystallisiren lässt, nach dem Abgiessen der Mutterlauge einen ganz eigenthümlichen interessanten Anblick gewährt.

Da selbst die kleinen Krystalle immer aus vielen einzelnen sowohl parallel zu der Fläche *P* als auch zu der *Q* zusammengesetzt sind, so erscheinen an den Seiten von *Q* meistens kleine Abstufungen und einspringende Winkel, während die Fläche *P*, weil sie aus mehreren nicht vollkommen parallelen besteht, immer eine grössere Anzahl von Bildern zugleich reflectirt. Aus diesem Grunde werden die Messungen mit dem Reflexionsgoniometer sehr unsicher, und es gelang mir nur mit Hilfe der zu *P* parallelen Theilungsfläche, die Neigung der übrigen zu derselben mit etwas grösserer Sicherheit zu bestimmen. Aber auch die auf diese Weise bestimmten Winkel zeigten bei Messungen an verschiedenen Individuen Differenzen, die oft die Grösse von 30 bis 40 Minuten erreichten. Auch muss ich bemerken, dass ich die unten angegebene Neigung von *P* zu *Q* nie genau erhalten konnte, und dass die grösste Näherung 89° 53′ war, während die Differenzen selbst oft 1° betrugen, ja selbst die Grösse von 1° 30′ erreichten. Diese grossen Differenzen erlaubten mir nun eben so wenig irgend einen andern Werth als verlässlicher hinzustellen, wesshalb ich es vorzog, die Neigung = 90° zu setzen. Da durch diese Annahme die Beziehung der verschiedenen Gestalten einfach wird, auch die durch Messung erhaltenen Werthe mit den Resultaten der Rechnung nahe übereinstimmen, so glaube ich, dass man mit ziemlicher Sicherheit annehmen kann, dass die Formen des hippursauren Kalkes ins orthotype System gehören.

Diese Annahme habe ich auch der Rechnung zu Grunde gelegt.

Um jedoch darüber mit voller Sicherheit entscheiden zu können, müssten die Messungen an viel schärfer ausgebildeten Krystallen vorgenommen werden, welche darzustellen schwer gelingen dürfte. Denn es haben sich die, welche ich zu den Messungen benützte, unter sehr günstigen Verhältnissen gebildet; sie haben sich nämlich aus einer ziemlich concentrirten heissen Lösung beim Erkalten in etwa 12 Stunden abgeschieden. Krystalle, die sich aus einer gesättigten Lösung in kaltem Wasser beim freiwilligen Verdunsten abscheiden, sind, da sie sich immer in Gruppen zusammenhäufen, und weil die einzelnen Krystalle immer aus einer grossen Anzahl kleiner Individuen bestehen, diese letztern aber gewöhnlich nicht scharf ausgebildet sind, noch viel weniger zu Messungen geeignet.

Von den Winkeln wurden folgende gemessen (Fig. 14 und 15, Taf. VI):

Neigung von P zu M = 119° 15′
„ „ P „ p = 122° 56′
„ „ P „ q = 113° 30′
„ „ q „ q = 129° 58′
„ „ q „ q_1' = 133° 0′

Daraus erhält man:

Neigung von p zu p_1' = 114° 8′
„ „ M „ M = 58° 30′
„ „ M „ M' = 121° 30′

Nimmt man p als Grundgestalt an, so erhält man folgende allgemeine Bezeichnung der einzelnen Gestalten (Fig. 14 und 15, Taf. VI)

Die 8 Flächen p bilden P
„ 8 „ q „ $(\breve{P}+n)^m$
„ 4 „ M „ $(\breve{\breve{P}}+\infty)^m$
„ 2 „ P „ $\breve{P}r+\infty$
„ 2 „ Q „ $\bar{\breve{P}}r+\infty$

Wenn nun im Allgemeinen

$a : b : c$ das Axenverhältniss für p
$a' : b' : c'$ „ „ „ q
$a'' : b'' : c''$ „ „ „ M

ausdrückt, so wird, da die Flächen

$$P, p \text{ und } q$$

in einer Zone liegen,

$$a : b = a' : b'$$

sein, wesshalb nur noch die Grundgestalt, das Verhältniss der dritten Axe c' des Orthotypes q zu der von p und das der Diagonalen des Prismas M zu bestimmen ist.

Bestimmung der Grundgestalt.

Denkt man sich, dass $ABXB'$ (Fig. 11, Taf. VI) $ACXC'$ (Fig. 12) und $BCB'C$ (Fig. 13) die drei Hauptschnitte der nach den berechneten Dimensionen in (Fig. 20, Taf. II) dargestellten Grundgestalt sind, so findet man, wenn wieder:

	der Winkel	$BAM = n$,
	„ „	$CAM = r$,
	„ „	$C'BM = m$,
	die halbe Axe	$AM = a$,
	„ „ grössere Diagon.	$BM = b$,
	„ „ kleinere „	$CM = c$,
	„ scharfe Axenkante .	$= A$,
	„ stumpfe „ .	$= B$
und	„ Seitenkante	$= S$

gesetzt wird:

$$m = 35^\circ\ 26{\cdot}5',$$
$$n = 62^\circ\ 32{\cdot}5',$$
$$r = 53^\circ\ 52',$$

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}9244 : 1{\cdot}3697$$
$$= 1 : \sqrt{3{\cdot}7033} : \sqrt{1{\cdot}8761},$$

$$A = 114^\circ\ 8',$$
$$B = 134^\circ\ 28',$$
$$\text{und } S = 83^\circ\ 44'.$$

Berechnung des Orthotypes q.

Da, wie ich schon oben bemerkte, das Verhältniss der Axe zur längeren Diagonale dieses Orthotypes dem der Grundgestalt gleich ist, so bleibt zur vollständigen krystallographischen Bestimmung desselben nur noch die Ermittlung der Beziehung übrig, in welcher die kleinere Diagonale von q zu der der Grundgestalt steht. Da aber aus der Natur des orthotypen Systems sich ergibt, dass sich die Diagonalen der beiden Orthotype wie die Neigungswinkel ihrer gleichnamigen Flächen zu dem durch die scharfen Axenkanten gelegten Hauptschnitte verhalten, diese Neigungswinkel aber

$$113° \, 30' \text{ oder } 66° \, 30'$$
$$\text{und } 122° \, 56' \text{ oder } 57° \, 4'$$

betragen, so verhält sich

$$c' : c = \textit{tang } 66° \, 30' : \textit{tang } 57° \, 4'$$
$$= 2{\cdot}2998 : 1{\cdot}5438,$$

welchem Verhältnisse man noch die Form

$$c' : c = \frac{3}{2} \, . \, 1{\cdot}5332 : 1{\cdot}5438$$

geben kann, wodurch nahe

$$c' = \frac{3}{2} c$$

wird, in welchem Falle jedoch der oben angegebene Neigungswinkel 113° 22′ betragen müsste.

Durch diese Annahme wird

$$a' = a,$$
$$b' = b$$
$$\text{und } c' = \frac{3}{2} c,$$

wofür man auch

$$a' = \frac{2}{3} a,$$
$$b' = \frac{2}{3} b$$
$$\text{und } c' = c$$

setzen darf, wodurch $(\bar{P})^{\frac{1}{2}}$ das krystallographische Zeichen dieser Gestalt wird.

Bestimmung des vertikalen Prismas *M*.

Was dieses Prisma betrifft, so muss ich vor Allem bemerken, dass ich dasselbe nur an einem Individuum mit Einer und an einem zweiten mit zwei zu einander parallelen Flächen beobachtet habe; ferner dass ich, da die Flächen sehr schmal waren, die Neigung derselben zu *P* nur näherungsweise bestimmen konnte.

Ich fand an dem erstern der Individuen

$$\text{Neigung von } M \text{ zu } P = 118^\circ\ 24'$$

an dem letztern aber

$$\text{Neigung von } M \text{ zu } P = 119^\circ\ 15'$$

und habe auch diesen letztern Werth, da er für die Bezeichnung der Gestalt einen einfachern Ausdruck liefert, der Rechnung zu Grunde gelegt.

Aus der Zeichnung ist zu ersehen, dass der stumpfe Winkel des Prismas mit dem spitzen des basischen Hauptschnittes der Grundgestalt zusammenfällt, wodurch also, wenn man

$$b'' = b$$

setzt, da sich die beiden andern Diagonalen wie die Tangenten der Neigungswinkel verhalten,

$$\begin{aligned} c' : c &= tang\ 60^\circ\ 45' : tang\ 35^\circ\ 26{\cdot}5' \\ &= 1{\cdot}7858 : 0{\cdot}7118 \\ &= \frac{5}{2} \times 0{\cdot}7142 : 0{\cdot}7118, \end{aligned}$$

c'' nahe gleich $\frac{5}{2}c$ wird.

Das krystallographische Zeichen für *M* wird also, da

$$a'' = \infty,$$
$$b'' = b$$
$$\text{und} \quad c'' = \frac{5}{2}c$$

ist, $(\breve{P} + \infty)^{\frac{5}{2}}$ sein.

Das krystallographische Schema der Formen des hippursauren Kalkes ist also:

1. Nach Mohs.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 134^\circ\, 28' \;;\; 114^\circ\, 8' \;;\; 83^\circ\, 44'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{3{\cdot}7033} : \sqrt{1{\cdot}8761}.$$

Charakter der Combinationen. Prismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

$$1.\;\; (\bar{P})^{\frac{3}{2}} (\breve{P} + \infty)^{\frac{5}{2}}.\; \breve{P}r + .\;\; Pr\,\bar{\infty} + \infty$$
$$2.\;\; P.\; (\bar{P})^{\frac{3}{2}}.\; \breve{P}r + \infty.\; \bar{P}r + \infty$$
$$3.\;\; P.\; (\breve{P} + \infty)^{\frac{5}{2}}.\; \bar{P}r + \infty$$

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 134^\circ\, 28';\; 114^\circ\, 8';\; 83^\circ\, 44'$$
$$a : b : c = 1 : \sqrt{3{\cdot}7033} : \sqrt{1{\cdot}8761}$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$1.\;\; \tfrac{2}{3}\bar{O}\tfrac{3}{2},\; \infty\breve{O}\tfrac{5}{2},\; \infty\breve{D},\; \infty\bar{D}$$
$$2.\;\; O,\; \tfrac{2}{3}\bar{O}\tfrac{3}{2},\; \infty\breve{D},\; \infty\bar{D}$$
$$3.\;\; O,\; \infty\breve{O}\tfrac{5}{2},\; \infty\bar{D}$$

3. Nach Naumann.

(Rhombisches System.)

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}9244 : 1{\cdot}3697$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$1.\;\; \tfrac{2}{3}\bar{P}\tfrac{3}{2} .\; \infty\breve{P}\tfrac{5}{2} .\; \infty\breve{P}\infty .\; \infty\bar{P}\infty$$
$$2.\;\; P .\; \tfrac{2}{3}\bar{P}\tfrac{3}{2} .\; \infty\breve{P}\infty .\; \infty\bar{P}\infty$$
$$3.\;\; P .\; \infty\breve{P}\tfrac{5}{2} .\; \bar{\infty}P\infty .$$

Nachschrift.

Nachdem die vorliegende Arbeit schon beendigt war, kam mir das 2. Heft des Bandes LXXIV der Annalen der Chemie und Pharmacie zu, aus welchem ich ersehe, dass Herr Dauber zu gleicher Zeit mit mir die Krystallform der Hippursäure (pag. 202) bestimmte.

Um die Vergleichung der Resultate beider Messungen zu erleichtern, will ich dieselben nebeneinander stellen. Die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Winkel wurden durch Messung an Einem Krystalle erhalten, und die mit Sternchen versehenen aus den der Rechnung zu Grunde gelegten Werthen bestimmt.

	Nach Dauber	Nach eigenen Messungen	
$M : M$	= 99° 41′ 30″ ... *a*	99° 58·25′ ... *b*	99° 55·25′ ... *c*
$M' : M'$	= 100° 1′ 44″ ... *a*	100° 1·50′ ... *b*	100° 3·75′ ... *d*
$M' : M$ (rechts)	= 80° 6′ 31″ ... *a*	80° 3·25′ ... *b*	80° 6·25′ ... *c*
$M' : M$ (links)	= 80° 9′ 7″ ... *a*	79° 58·00′ ... *b*	79° 59·50′ ... *e*
$u : M$ (stumpf)	= 114° 45′ 49″ ... *a*	114° 47·50′ ... *b*	
$u : M$ (spitz)	= 65° 14′ 28″ ... *a*	65° 11·75′ ... *b*	65° 11·25′ *
$u : M'$ (stumpf)	= 114° 50′ 33″ ... *a*	114° 49·75′ ... *c*	114° 48·75′ *
$u : M'$ (spitz)	= 65° 7′ 51″ ... *a*	65° 8·00′ ... *d*	
$u : u'$	= 98° 29·75′ *	98° 32·00′ ... *c* 98° 30·75′ ... *b*	98° 28·00′ ... *d* 98° 29·75′ ... *f*
$v : v'$	= 88° 36·5′ *	88° 34·50′ ... *c* 88° 31·25′ ... *b*	98° 30·25′ ... *d* 88° 27·00′ ... *g*
$v : M$ (spitz)	= 56° 47′ 46″	56° 45·50′ ... *d* 56° 44·50′ ... *c*	56° 43·50′ *

Von Herrn Dauber wurden zur Berechnung des Axenverhältnisses benützt:

$$\text{Neigung von } M \text{ zu } M' = 80° \, 7' \, 54''\ [1]$$

$$\text{und} \quad " \quad " \quad u \quad " \quad M = 65° \, 9' \, 15''$$

wodurch

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}16047 : 0{\cdot}97603$$

wird; ein Verhältniss, welches mit dem von mir gefundenen sehr nahe übereinstimmt.

---

[1]) Das eigentliche Mittel der beiden von ihm benützten Winkel ist 80° 7′ 49″.

Aus dieser Zusammenstellung ist ferner zu ersehen, dass die Grössen der durch die beiden Messungen erhaltenen Winkel nur sehr wenig von einander abweichen, ja dass einzelne Winkelablesungen ganz übereinstimmen.

Die grösste Verschiedenheit zeigt sich bei den Winkeln des vertikalen Prismas *M* und des horizontalen *v*. Es scheint mir jedoch, dass der von Herrn Dauber zur Berechnung des Axenverhältnisses benützte Winkel etwas zu gross genommen wurde, weil er sogar ausser meine äussersten Beobachtungswerthe hinausfällt, auch Herr Dauber bei den Resultaten die er an dem ersten Individuum erhielt, stehen blieb, und die oft scharf ausgebildeten Kanten der horizontalen Prismen nicht gemessen hat.

Bei dieser Gelegenheit will ich nochmals bemerken, dass ich die Messungen mit einem Reflexionsgoniometer ausführe, welches zwar nur eine directe Ablesung bis auf 30″ gestattet, aber mit zwei Fernröhren, wovon jedes ein Fadenkreuz enthält, versehen ist, und dass ich es dort, wo die Messungen um 10′ differiren, für überflüssig halte, bei den zur Berechnung des Axenverhältnisses benützten Werthen noch einzelne Secunden anzugeben.

Herr Dauber misst zwar mit einem Reflexionsgoniometer, das eine directe Ablesung auf 20′ gestattet, jedoch nicht mit Fernrohr und Fadenkreuz versehen ist. (Annalen der Chemie und Pharmacie. Band LXXI, Heft 1, pag. 65.)

Herr Director P. Partsch erstattet Bericht im Namen der zur Ausarbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates niedergesetzten Commission.

Es wurde beschlossen, dass die Commission nunmehr ihre Arbeiten beginne, und demnächst eine Einladung zur Mitwirkung an bewährte österreichische Naturforscher, von denen eine nützliche Theilnahme zu erwarten ist, erlasse. Die eingesendeten Aufsätze werden nach erfolgter Begutachtung durch die Commission in die Sitzungsberichte aufgenommen und wie diese honorirt; über Bewilligung besonderer Honorare aber wird von Fall zu Fall die Genehmigung der Akademie eingeholt werden.

Aus den Gesammtsitzungen der k. Akademie.

Sitzung vom 27. Juni 1850.

Den Herren Professoren Dr. Hebra und Dr. Elfinger wurde auf Antrag des w. M. Professors Skoda zur Herausgabe eines „Atlasses der Hautkrankheiten", bestehend aus 60 Tafeln in Farbendruck sammt Text, eine Summe von 1500 fl. C. M. jährlich auf die Dauer von 6 Jahren bewilligt, wogegen das Werk in das Eigenthum der Akademie übergeht.

Sitzung vom 25. Juli 1850.

Von der lithographischen Anstalt des Herrn Minzinger in München wurden Abdrücke der 14 Tafeln eingesendet, welche zu dem Werke des w. M. Herrn Professors Franz Unger „Landschaftliche Darstellungen vorweltlicher Perioden" bestimmt sind. Dem Herrn Verfasser wurde für das jetzt vollendete Werk, das ebenfalls Eigenthum der Akademie ist, bereits in der Gesammtsitzung vom 29. Mai 1849 ein Honorar von 1400 fl. C. M. zuerkannt.

Dem w. M. Herrn Custos Jacob Heckel wurden über dessen Ansuchen zu einer Reise nach Baiern, Tirol und Oberitalien zum Behufe ichthyologischer Forschungen 350 fl. C. M. bewilligt.

Eine handschriftliche Abhandlung des Herrn J. Mann „Verzeichniss der im croatischen Litorale gesammelten Lepidopteren etc." wurde der zur Ausarbeitung einer Fauna Oesterreichs zusammengesetzten Commission zur weiteren Benützung übergeben, und mit 80 fl. C. M. honorirt.

Die Herausgabe eines Werkes über die „Integration der linearen Differential-Gleichungen" von dem w. M. Herrn Pro-

fessor Joseph Petzval, für Rechnung der Akademie, wurde genehmigt und dem Verfasser für Abtretung des Eigenthumsrechtes ein Honorar von 40 fl. pr. Druckbogen zuerkannt.

Der geognostisch-montanistische Verein für Innerösterreich und das Land ob der Enns erhielt über sein Ansuchen auch für das laufende Jahr einen Beitrag von 100 fl. C. M.

Der provisorische General-Secretär bringt den von dem Hof- und Gerichts-Advocaten Herrn Dr. Franz Schmitt revidirten Entwurf eines Contractes mit dem akademischen Buchhändler Herrn Braumüller zur Kenntniss der Akademie und beantragt die Genehmigung desselben; nachdem diese erfolgte, wurde der prov. General-Secretär beauftragt, den Contract Namens der Akademie abzuschliessen. Herr Dr. Schmitt hatte bei obiger Gelegenheit erklärt, dass er bereit sei, in allen Fällen, wo es gewünscht wird, der Akademie seine Dienste unentgeltlich zu widmen, worüber die Akademie beschloss, ein Dankschreiben an denselben zu richten.

Herr Braumüller übergibt der kais. Akademie eine vollständige aus 150 Bänden bestehende Sammlung der in seinem Verlage erschienenen Werke, wofür ihm die Akademie in einem besonderen Schreiben zu danken beschliesst.

Auf Antrag des prov. General-Secretärs wird, da jetzt gewissermassen ein Abschnitt in der Thätigkeit der Akademie eingetreten, und von sämmtlichen periodischen Druckschriften derselben eine nicht unbedeutende Bändezahl erschienen ist, auch von den Denkschriften der erste Band vorliegt, beschlossen: Se. Majestät zu bitten, ein vollständiges Exemplar der Denkschriften, Sitzungsberichte, Fontes und des Archivs Allergnädigst annehmen zu wollen. Im Falle der Genehmigung durch Se. Majestät werden der Vice-Präsident mit den beiden Secretären zur Uebergabe bestimmt.

Berichtigung.

Pag. 143, Z. 3, lies: Teleostiern.
„ 154, „ 19, „ seine.
„ 154, „ 21, „ Meine.
„ 177, „ 8, „ Schwefelcyankalien.
„ 209, „ 2, „ Taf. VI.

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Juli.)

cademy, American, of Arts and Sciences, Memoirs. Vol. IV. 1. Cambridge and Boston 1849; 4°.

oué, Ami, La Turquie d'Europe. 4 Vol. Paris 1840; 8°. avec Atlas de 13 Cartes géograph., géol. et ethnogr.

randis, Jac. Andr. Freih. v., die Geschichte der Landeshauptleute von Tirol. Herausg. v. C. Freih. v. Brandis. Heft 4. 5. Innsbruck 1848; 8°.

rooke, Charles, Description of Apparatus for the Automic Registration of Magnetometers and other meteor. instruments, by Photography. London 1847; 4°.

„ An Account of the remarcable Magnetic Disturbance which continued from the 22nd to the 25th of October 1847. London 1848; 8°.

ampell, Ulrich, zwei Bücher rätischer Geschichte. Deutsch bearbeitet von C. v. Mohr. Chur 1849; 8°.

ase, Zacharias, Tafel der natürlichen Logarithmen der Zahlen. Wien 1850; 4°.

lvert, Christian d', Historische Literaturgeschichte von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien. Brünn 1850; 8°.

esellschaft, kön. sächsische, der Wissenschaften. Berichte. Math. phys. Classe. 3. Heft. Leipzig 1849; 8°.

reil, Carl, magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag etc. 9. Jahrg. 1849; 4°.

ohr, Theod. v., Archiv für die Geschichte der Republik Graubünden. Bd. I. Heft 3. Chur 1849; 8°.

eugart, P. Trudp., Libellus majores maternos Rudolfi I. R. R. in Gottfrido duce Alemaniae proavo Hildegardae conjugis Caroli M. subsistentes exhibens. Ed. Weber, Lud., Klagenfurt 1850; 4°.

Nickerl, Franz Ant., Synopsis der Lepidopteren-Fauna Böhmens. I. Abth. Prag 1850; 8°.

Patellani, Luigi, Il Buco dell' Orso sul Lago di Como e le sue ossa fossili. Milano 1850; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische, Jahrbuch der. Wien 1850; 8°.

Société, R., des Antiquaires du Nord, Antiquarisk Tidsskrift, Heft 3. Copenhagen 1849; 8°.

Société, d'Archéologie et de Numismatique de St. Petersbourg. Mémoires. Supplément. St. Petersbourg 1850; 8°.

Society, chemical. Quaterly journal; 1850. Nr. 9. London 8°.

Szrzeniawa, Matthias, Wortforschungslehre der polnischen Sprache. Lemberg 1842; 8°.

„ Wie der polnische Sprachgeist die Urgeschichte der slawischen Volksstämme auffaßt. I. Aufsatz. Lemberg 1850; 8°.

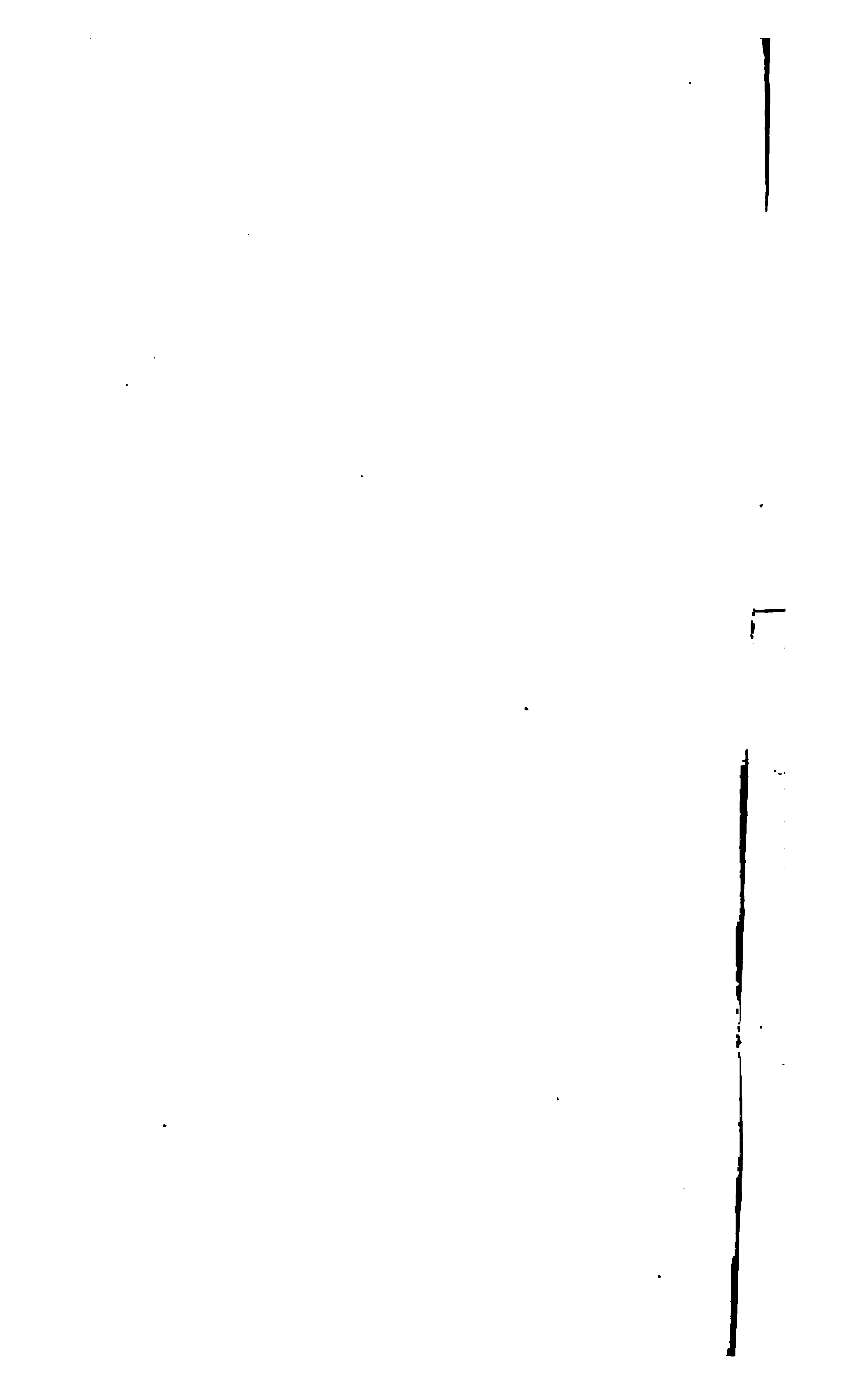
Verein, Naturforschender zu Riga, Arbeiten des. Bd. I. Rudolstadt 1848; 8°.

„ Correspondenzblatt. Riga 1849; 8°.

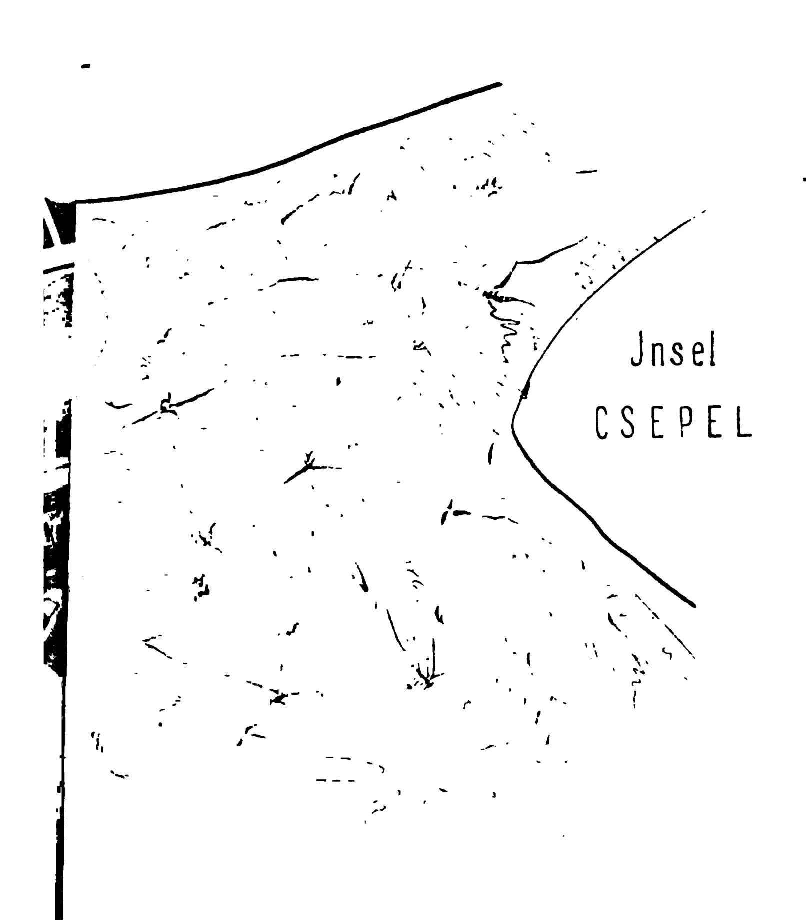
Das Verzeichniss der von Herrn W. Braumüller der k. Akademie übergebenen Werke seines Verlages wird dem nächsten Hefte beigegeben werden.

r						r				März					
23	24	25	26	27	28	6	17	18	19			17	18	19	
8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a	8 m, 4 a
0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0		0.9								
−3	−15.6	−10.7	+3.2	+2.1	−9.2		+0.5	+1.2	+2.5						

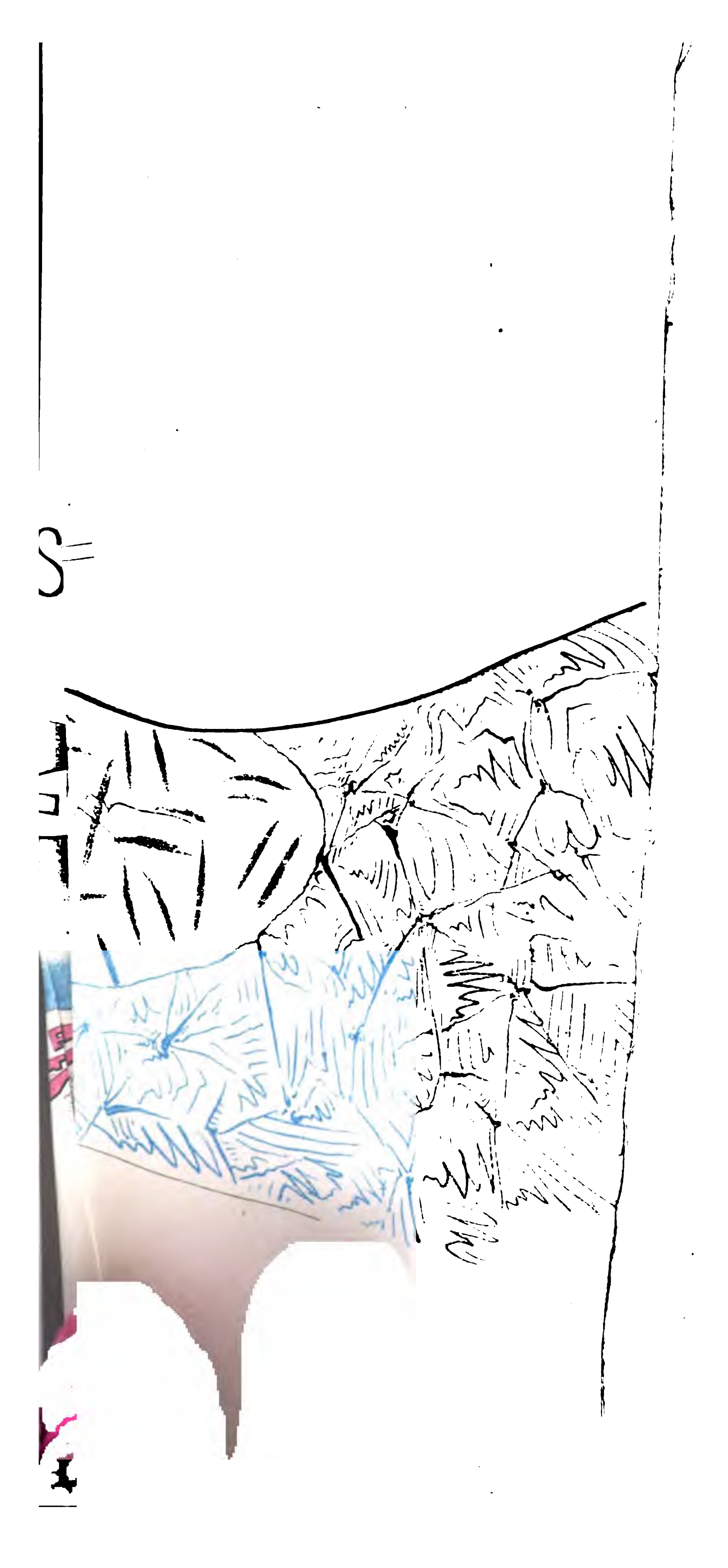
... Hof- u. Staatsdruckerei unt. d. Leitung v. A. Hartinger



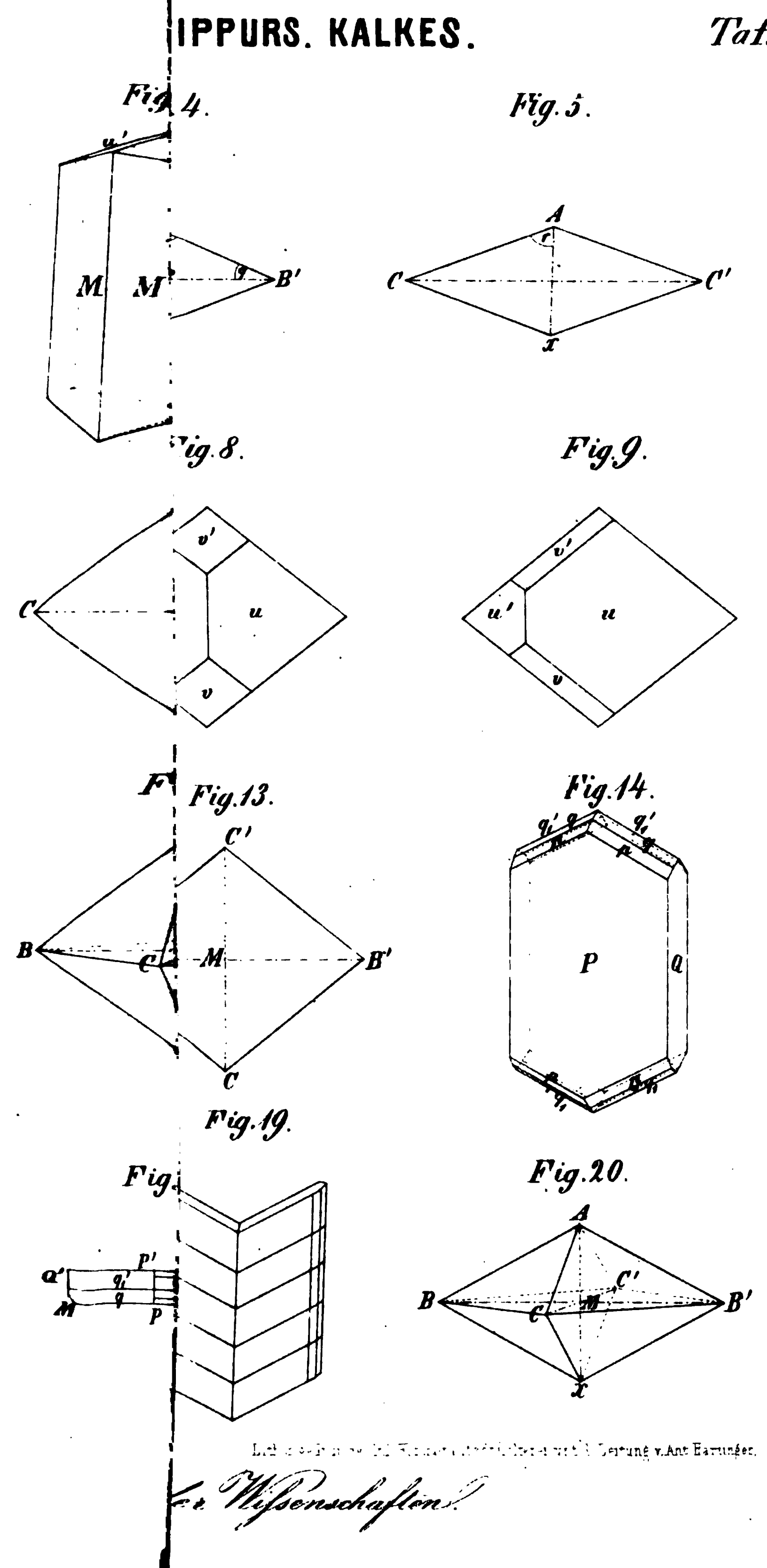
Tafel III.







IPPURS. KALKES. Taf. VI.



Lith. u. gedr. ... v. Ant. Hartinger.

...r Wissenschaften.



Inhalt.

Sitzung vom 3. October 1850.

Sitzung vom 10. October 1850.

Sitzung vom 17. October 1850.

Sitzung vom 31. October 1850.

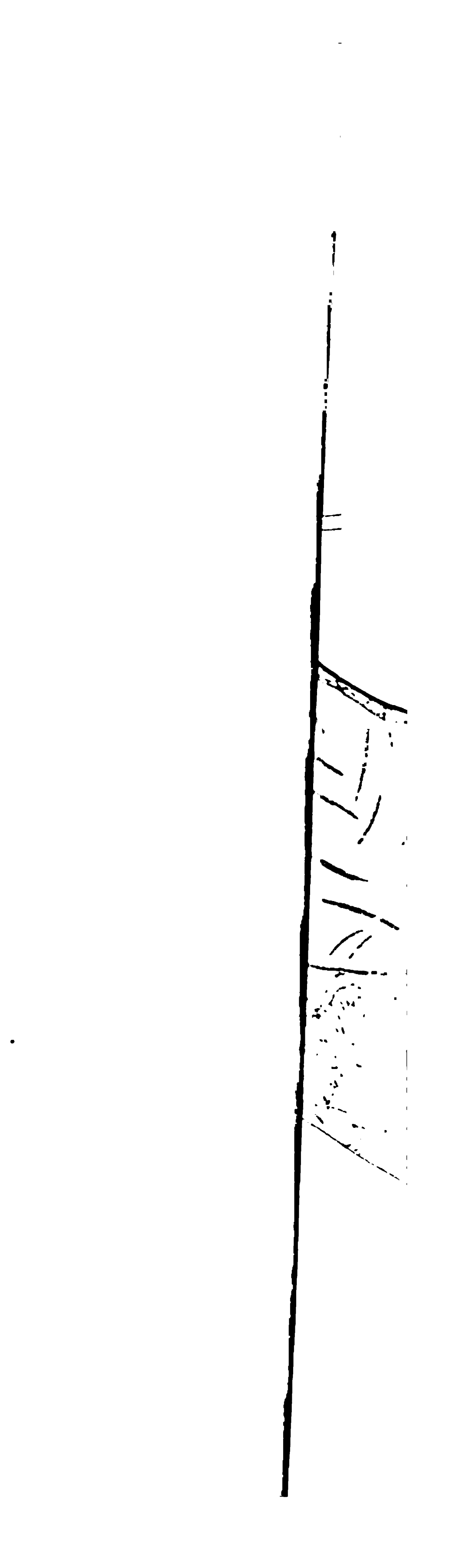
Auf wiederholte Anfragen wird bemerkt, dass die kaiserliche Akademie in den Monaten Juli und August keine Sitzungen hält, daher auch für diese Monate keine Berichte erscheinen.

Sitzungsberichte

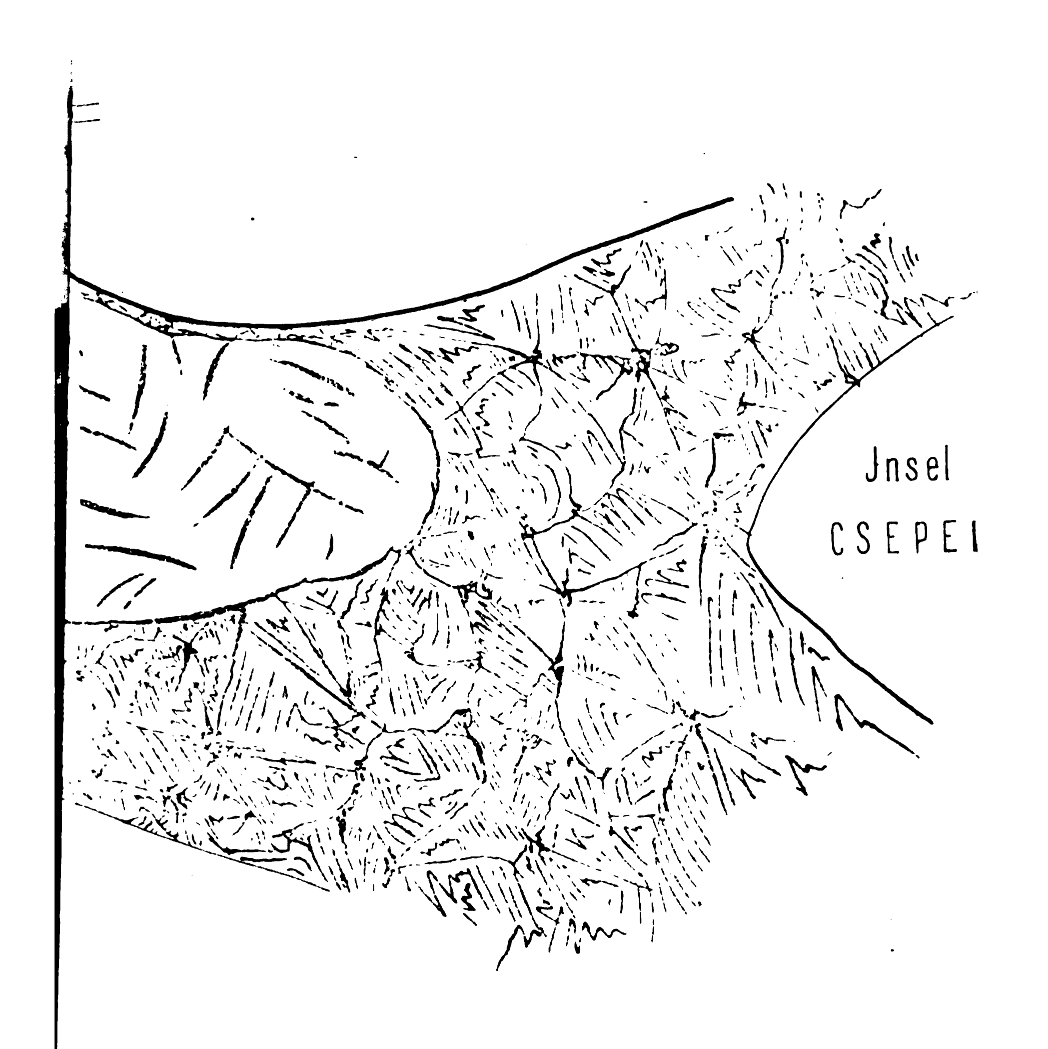
der

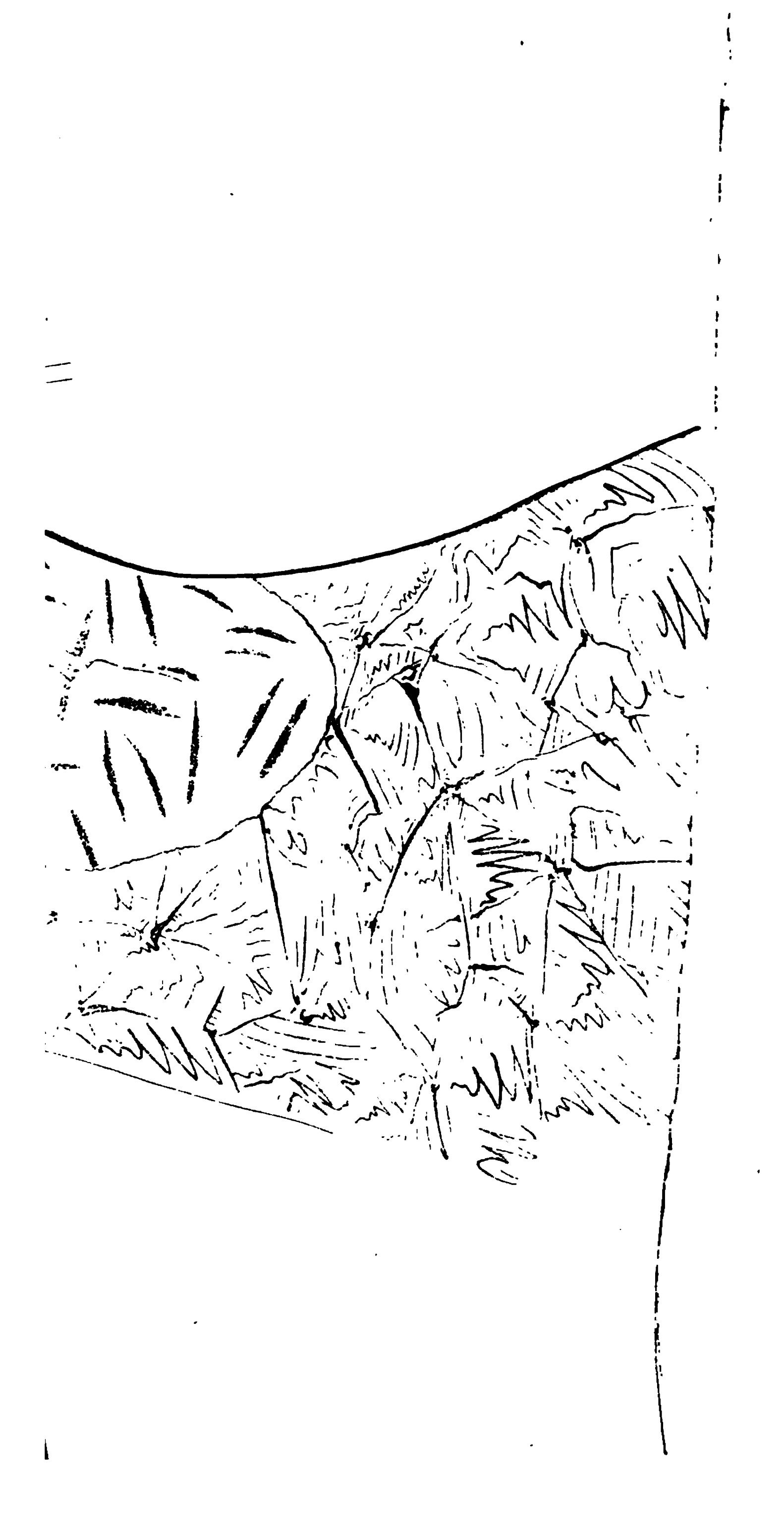
mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

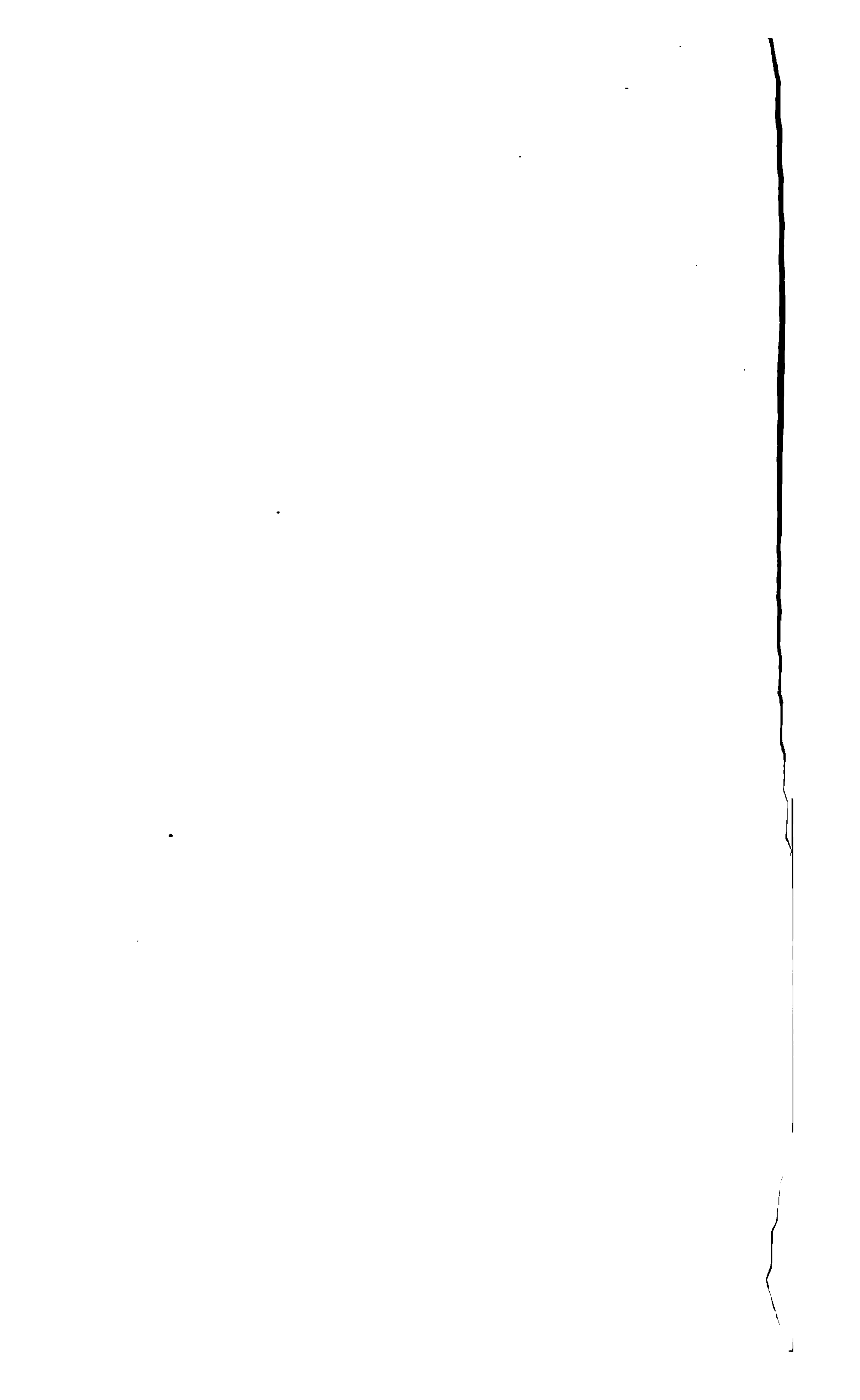
Jahrgang 1850. II. Band. III. Heft (October).

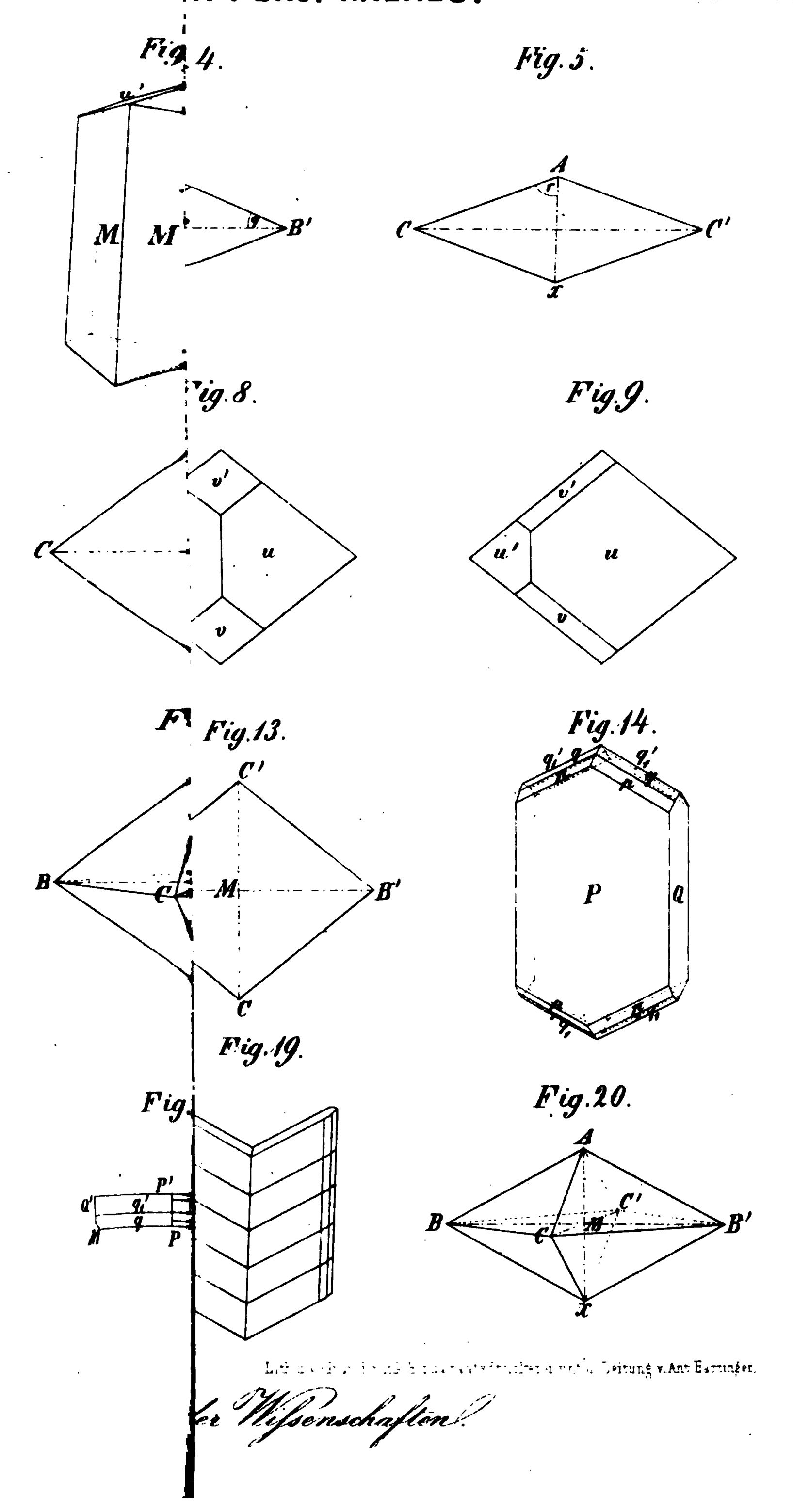


Tafel IV



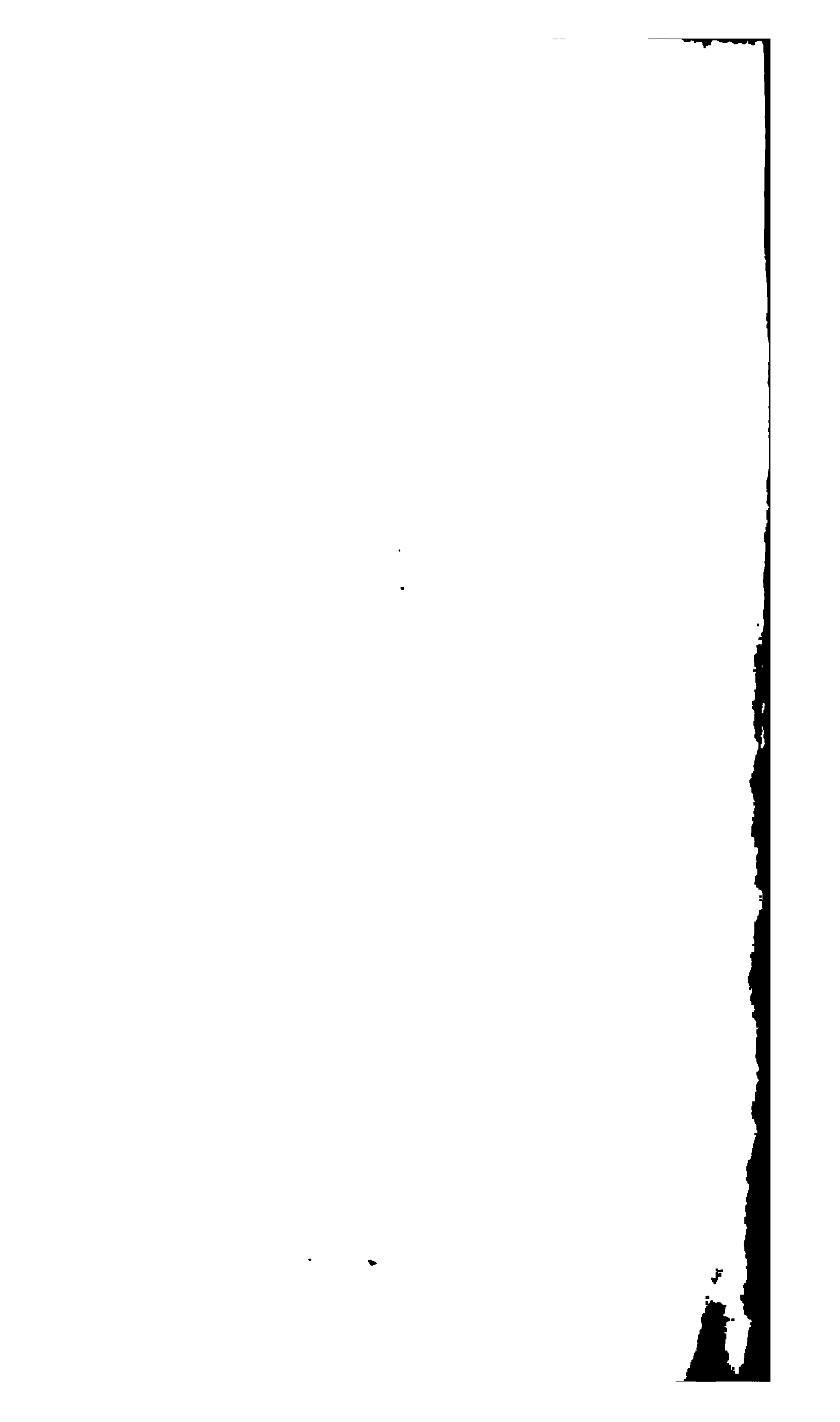






Lith. u. Druck ... Leitung v. Ant. Hartinger.

...er Wissenschaften.





Inhalt.

Sitzung vom 3. October 1850.

Sitzung vom 10. October 1850.

Sitzung vom 17. October 1850.

Sitzung vom 31. October 1850.

Auf wiederholte Anfragen wird bemerkt, dass die kaiserliche Akademie in den Monaten Juli und August keine Sitzungen hält, daher auch für diese Monate keine Berichte erscheinen.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. II. Band. III. Heft (October).

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 3. October 1850.

Herr Bibliotheks-Custos A. Martin hatte unterm 1. August 1850 folgendes Schreiben an die k. Akademie gerichtet, welches der prov. General-Secretär nunmehr mittheilt:

„Da die hohe kais. Akademie meinen Versuchen im Felde der Photographie ihre freundliche Unterstützung gewährte, so halte ich es für meine Pflicht, dieselbe zuerst von einem Fortschritte in der Photographie auf Glas in Kenntniss zu setzen, welcher für die praktische Anwendung günstige Erfolge verspricht. Bisher hat der Stärkekleister den Anforderungen der Photographen zu Bildern auf Glas nicht recht entsprochen; mir ist es gelungen eine Behandlungsweise des Kleisters aufzufinden, welche ihn zu diesem Zweck ganz geeignet macht. 1 Loth Stärke wird mit 3 Loth reiner Essigsäure fein abgerieben und unter immerwährendem Umrühren in 3—4 Loth siedendes Wasser eingetragen. Diese Masse wird, nachdem man 8—10 Gran Jodkalium hinzugefügt, durch ungefähr zehn Minuten stark gekocht, erkalten gelassen, durch Leinen gepresst und auf die bekannte Weise auf Glas aufgetragen, um dann mit Silber etc. behandelt zu werden.

An diesen Grundversuch knüpfen sich noch eine Reihe anderer interessanter Versuche, welche ich seiner Zeit vorzulegen die Ehre haben werde."

Das c. M., Herr Ministerialrath Dr. Wilhelm Fuchs, ersucht in einem Schreiben vom 4. September d. J. um die Vermittlung der Akademie bei den k. k. Ministerien der Finanzen und der Landescultur, dass ihm die Benützung ihrer Archive gestattet werde, um sein schon vor längerer Zeit begonnenes Werk „Geschichtliche Darstellung des ungarischen Hüttenwesens in seiner technischen Entwicklung von der ältesten bis auf die neueste Zeit" vollenden zu können. Zu demselben Zwecke wünscht er Zutritt und Benützung des k. k. Münz-Cabinetes.

Es wird beschlossen, dass die Akademie sich in dieser Angelegenheit bei den betreffenden Ministerien verwende.

Das w. M., Herr Dr. Boué übergibt eine für die Denkschriften der Akademie bestimmte Abhandlung „Ueber die ewigen Gesetze der Natur, besonders in der Mineralogie, Geologie und Paläontologie," und erörtert in Kürze den Inhalt derselben.

Herr Dr. Adolph Schmidl theilt nachstehende „Notizen über die von ihm aus der Planina-Höhle mitgebrachten und der Classe vorgezeigten Proteen" mit:

„Die geehrte Classe hat mir im vorigen Jahre gemeinschaftlich mit der philosophisch-historischen, eine Unterstützung zur Fortsetzung meiner geographischen Studien angewiesen. Ich wurde dadurch in Stand gesetzt meine Mussestunden ausschliesslich denselben zu widmen und die Ferien zu einer Reise nach Krain zu benützen, wo die Untersuchung der Höhlensysteme des Karst längst zu meinen Lieblingsideen gehörte. Nur durch eine solche Untersuchung können die merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse dieses Landes aufgeklärt werden, wo so viele Flüsse und Bäche — einige davon sogar mehrmals — in Grotten hineinstürzen, und nach längerem Laufe unter der Erde an anderen Orten wieder hervorbrechen. Die Erhebungen, welche ich an Ort und Stelle gepflogen, überzeugten mich einerseits noch mehr

von der Wichtigkeit der Sache, aber auch von den Schwierigkeiten derselben, welche Privatkräfte weit übersteigen. Ohne Beihilfe von Bergleuten war voraussichtlich kein bedeutendes Resultat zu erzielen, und insbesondere musste eine markscheiderische Aufnahme der Höhlen veranstaltet werden, sollte eine derlei Expedition von bleibendem Werthe sein.

Dafür wurde mir nun dieses Jahr die geneigte Verwendung des w. M. Herrn Sectionsrathes W. Haidinger zu Theil, der, als Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, für Rechnung derselben die Bestreitung der nöthigen Auslagen übernahm, und erwirkte, dass das k. k. Bergamt zu Idria mir die gewünschte Beihilfe leistete, indem der Grubenhutmann, Herr Rudolf, mit zwei Bergleuten zur Aufnahme der Höhlen u. s. w. mir beigegeben wurde.

Sechs Wochen konnte ich dieser höchst interessanten Untersuchung widmen, als deren Resultat die Entdeckung von mehr als 4000 Klafter unterirdischer Wasserläufe sich herausstellt. Ueber 6000 Kl. Höhlengänge sind vermessen worden, und sobald ich Hrn. Rudolf's Grundrisse und Durchschnitte in Händen habe, werde ich mir die Ehre geben der geehrten Classe einen ausführlichen Bericht über die ganze Expedition zu erstatten, mit Vorlage sämmtlicher Gesteinsproben und Zeichnungen.

Ein Hauptaugenmerk bei meinen unterirdischen Wanderungen waren die Bewohner der Gewässer. Leider konnte weder ich noch einer meiner Begleiter in der ganzen Zeit auch nur einen Fisch in denselben bemerken, hingegen war ich so glücklich einen neuen in mancher Beziehung interessanten Fundort von Proteen zu entdecken und einen zweiten zu constatiren.

Das correspondirende Mitglied der k. Akademie, mein geehrter Freund Freyer in Laibach, hat eine Karte entworfen, auf welcher die bisher bekannt gewordenen 28 Fundorte der Proteen verzeichnet sind, welche demnach um zwei vermehrt werden können.

Die meisten der bisher bekannten Fundorte sind die Mündungen der Grotten, wo diese Thiere bei Hochwasser ausgeworfen werden, und ich bin geneigt zu glauben, dass auch die meisten Fundorte im Innern der Höhlen solche Stellen sind, wo Proteen nach einem Hochwasser zurückbleiben, nicht aber wo sie ursprünglich hausen.

Meine Untersuchung hat mir die Ueberzeugung verschafft, dass z. B. die Magdalena-Grotte, ein Hauptfundort, kein fliessendes Wasser enthält, sondern nur bei Hochwasser der Poik aus dem benachbarten unterirdischen Laufe derselben überfluthet wird, zu welcher Zeit dann allerdings auch in ihr eine Strömung sich vorfindet. In der Magdalena-Grotte war ich nicht so glücklich auch nur ein einziges Stück zu sehen, geschweige denn zu fangen. Die Adelsberger Führer scheinen daselbst die Proteen schon fast ausgerottet zu haben, da sie der Nachfrage der Fremden kaum zu genügen im Stande sind. Der Preis der Proteen ist dort bereits auf 2 fl. für die kleinsten Exemplare gestiegen und erreicht für die grössten sogar 5 fl. — In Triest fangen die Proteen beinahe an, Mode zu werden, und sind in Gläsern wie die Goldfische schon in Salons zu finden. Während meiner Anwesenheit in Laibach wurden 12 Stücke für England bestellt. Uebrigens enthält die Magdalena-Grotte eben in Folge der Ueberfluthungen tiefen Schlammgrund, und es ist möglich, dass die so oft gestörten Thiere sich bereits schnell genug zu verbergen gelernt haben.

Die beiden neuen Fundorte befinden sich im Innern der Planina-Höhle, gewöhnlich „Kleinhäusler-Grotte" genannt, nach den vor derselben stehenden Ruinen des Schlosses Kleinhäusel. Zweihundert Klafter vom Eingange kömmt man zu einem See, wo die Grotte sich in zwei Arme theilt. In dem östlichen findet sich nicht ein einziges lebendes Wesen, auch kein Proteus, nur in dem westlichen, gegen Adelsberg gerichteten Arme.

Nur eine kurze Strecke folgt man in dem westlichen Arme dem Wasserlaufe; ein gewaltiger Einsturz verschüttete denselben zu einem mächtigen Trümmerberge. Auf einer Terrasse derselben so zu sagen, dicht an der äusseren Höhlenwand, befindet sich ein etwa 6 Klafter langes, stehendes Wasser, dessen Grund aus Schlamm besteht. Sichtbarer Zufluss ist eben so wenig vorhanden, wie ein Abfluss. Das Behältniss scheint daher von durchsickerndem Tagwasser gespeiset zu werden, bei Regenwetter natürlich in erhöhtem Grade. In diesem Wasser fand Hr. Urbas, der 1849 bis in diese Gegend vordrang, Proteen, und auch ich fing deren drei, wovon ich zwei lebend nach Wien brachte, beide von ansehnlicher Grösse. Dieser Fundort ist etwa 300 Klafter vom Eingange der Grotte entfernt. Am 4. September um 12 Uhr Mittags hatte daselbst die

Luft + 9,4, das Wasser + 9,2° R., die Luft ausser der Höhle in Planina hatte

Die Stelle mag gegen 50′ über dem Wasserlaufe der Poik liegen. Einen wenigstens noch 50′ hohen ansteigenden Trümmerberg hat man zu überklettern, bis man wieder zum Flusse hinabgelangt. In demselben muss man sechs grössere und kleinere Riffe passiren, bis man in den von uns „Proteus-Grotte" benannten Raum gelangt, wo wir dicht unter einem etwa 2′ hohen Riffe eine Unzahl dieser Thiere im Wasser entdeckten, obwohl wir doch auf der ganzen übrigen Strecke nicht Ein Exemplar wahrgenommen hatten. Auch hier fanden sich die Proteen nur dicht unter dem Falle, oberhalb demselben nicht mehr. — Da die Proteus-Grotte 1715 Klafter vom Eingange entfernt ist, so ist sie der tiefste aller bisher bekannt gewordenen Fundörter. Das Gestein ist ein blasig schlackenartig aussehender Kalktuff mit einer schwarzen Kruste überzogen, sehr weich und brüchig, erhärtet aber an der Luft. Es scheint, dass diese weichen, abgerundeten Knollen diesen zarten Thieren besonders zusagen. Die Luft an diesem Fundorte hatte am 24. August 10,3 am 6. September 9,6, das Wasser vom ersten Tage 11,4, am zweiten 10,5° R. Wir erbeuteten an 500 Proteen an dieser Stelle und ich beschloss, sie wo möglich lebend nach Wien zu überbringen. Ich hatte eigens einen hölzernen Kübel anfertigen lassen, mit Zwischenwänden versehen, um nach den verschiedenen Fundorten die Thiere gesondert zu erhalten. Sie erhielten in denselben täglich frisches Wasser, Steine aus der Grotte wurden hineingelegt und ich verlor nur 7 durch den Tod, sämmtlich schon beschädigte Exemplare, alle übrigen blieben höchst frisch und munter durch vier Wochen. In Laibach angekommen fand sich nur 1 Todter vor, 2 die für todt gehalten lebten noch 6 — 7 Minuten als sie in Weingeist gegeben wurden. Als ich nach dreitägiger Reise in Wien angekommen, waren die Thiere zwar matt, aber sie schienen noch fast alle zu leben, nach 6 Stunden aber waren sie bis auf 4 umgestanden, ein Unfall, den ich nur dem neu ihnen gegebenen Wasser zuschreiben möchte.

Ich habe sämmtliche Exemplare, wovon noch drei am Leben, dem k. k. zoologischen Museum übergeben.

Herr Simon Spitzer, Assistent der Elementar- und höheren Mathematik am k. k. polytechnischen Institute zu Wien, hält einen Vortrag „über die Auflösung transcendenter Gleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten". Er zeigt in demselben, dass es ihm gelungen, die Horner'sche Methode, die er schon früher auf die Berechnung der imaginären Wurzeln höherer Gleichungen, ferner auf die Berechnung der reellen und imaginären Wurzeln bei Systemen höherer Gleichungen ausdehnte, nun noch auf die Berechnung der reellen und imaginären Wurzeln transcendenter Gleichungen und Systeme derselben zu übertragen.

Der Weg, den er hiezu einschlägt, ist derselbe, den er schon früher betreten. Er sucht nämlich zuerst hinreichend genäherte Grenzen, vermindert um die kleineren derselben die Wurzeln der vorgelegten Gleichungen und erhält auf diese Weise neue Gleichungen, die sich etwa nach Maclaurin's Formel in unendliche, schnell convergirende Reihen entwickeln lassen. Von diesen nimmt er so viele Glieder als auf die Berechnung der Wurzeln bis auf einen bestimmten Grad der Genauigkeit von Einfluss sind. Dadurch verwandeln sich die transcendenten Gleichungen in algebraische, auf die sich unmittelbar der Mechanismus des Horner'schen Verfahrens anwenden lässt.

Herr Spitzer ersucht um Aufnahme der bezüglichen Abhandlung in die Denkschriften der k. Akademie. Dieses wurde nachträglich genehmigt.

Herr Prof. Brücke trug den Hauptinhalt einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung „Untersuchungen über „die subjectiven Farben" vor.

Er zeigte, dass die Farben der Doppelbilder des binocularen Sehens, welche entstehen, wenn man ein Auge vom Lichte bestrahlen lässt, das andere vor demselben schützt, herrühren von Licht, welches durch die Sklerotika und Chorioidea in das Auge eindringt. Er erörterte ferner die Erscheinungen von subjectiven Farben, welche entstehen, wenn der grösste Theil des Sehfeldes vom farbigen Lichte stark erhellt, ein Bezirk desselben aber vollständig beschattet ist. Er ging hierauf zur Theorie

der Blendungsbilder über, und zeigte, dass dieselben in mehrere bis jetzt nicht richtig unterschiedene Abtheilungen zu bringen sind. Er unterscheidet:

1. Negative Nachbilder. In ihnen ist das dunkel was im Objecte hell war und umgekehrt. Sie sind immer complementär gefärbt zum Object und unterliegen dem Scherffer-Fechner'schen Erklärungsprincipe.

2. Positive Nachbilder. In ihnen ist das hell, was im Objecte hell war, das dunkel, was im Objecte dunkel war, und sie fallen dem Erklärungsprincipe von Plateau anheim. Die positiven Nachbilder zerfallen wieder

a) in solche, die complementär gefärbt sind zum Object. Diese erscheinen gleich nach dem Aufhören des primären Eindruckes und sind von kurzer Dauer;

b) in nicht complementär gefärbte. Diese erscheinen erst einige Zeit nach dem Aufhören des primären Eindrucks und sind von längerer Dauer. War das primär einwirkende Licht homogen, so sind diese Spectra demselben gleichgefärbt, war das primär einwirkende Licht gemischtes, so sind sie theils farblos, theils zeigen sie den unter dem Namen des Abklingens des Spectrums bekannten Farbenwechsel.

Endlich benützt Professor Brücke einen Theil seiner Versuche, um zu zeigen, dass es subjective Farbenerscheinungen gibt, bei welchen unser Urtheil nicht nur nicht mit der physikalischen Farbe des Objectes, sondern auch nicht mit dem Erregungszustande unserer Netzhaut-Elemente im Einklang ist, und die man desshalb als Augentäuschungen im eigentlichen Sinne des Wortes bezeichnen kann.

Sitzung vom 10. October 1850.

Der prov. General-Secretär übergibt im Namen des w. M. Hrn. Sectionsrathes W. Haidinger nachstehende Abhandlung von Dr. Kenngott: „Beiträge zur Bestimmung einiger Mineralien."

Ueber den Antrimolith und Poonalith und ihr beiderseitiges Verhältniss zu dem Skolezit.

Das zur Untersuchung vorliegende Exemplar eines Antrimoliths aus der Grafschaft Antrim in Irland ist so wie alle nachfolgenden untersuchten Mineralien Eigenthum des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets, und ich kann nicht unterlassen, bevor ich auf die einzelnen Mineralien selbst eingehe, hiermit meinen grössten Dank dem Custos etc. Herrn Partsch auszusprechen, für die mir gütigst dargebotene Gelegenheit, die nachfolgenden Untersuchungen an Mineralien des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets anstellen zu können.

Das Exemplar zeigte denselben als zartfaserige krystallinische Aggregate; die linearen Krystalloide sind radial gestellt und ragen häufig mit freien Enden über die gemeinsame und unebene Oberfläche hervor; auch waren auf derselben viele kurze und glänzende Nadeln verstreut, welche wahrscheinlich nur als abgebrochene Enden, nicht aber als freigebildete und lose aufliegende Kryställchen zu betrachten sind, weil an ihnen keine Spur von Endflächen zu bemerken war. Es war zwar nicht möglich, sie durch eine geringe Erschütterung sämmtlich herabfallen zu lassen, doch sind sie darum keinesweges als in dieser Lage gebildet anzusehen, da die Adhäsion so kleine und zum Theil nicht glatte Kryställchen leicht vor dem Herabfallen bewahrt und die geringste Berührung mit der Messerspitze hinreichend war, sie unversehrt zu entfernen.

Die Messung solcher aufliegenden Kryställchen sowohl, als auch die einzelner freistehenden Nadeln vermittelst des Reflexionsgoniometers ergab, dass sie in das rhombische Krystallsystem gehören. Die meisten derselben erwiesen sich deutlich als rhombische Prismen, deren stumpfe Kanten einen Winkel von 92° 13′ im Durchschnitt messen. Die Grösse dieses Winkels kann

jedoch noch nicht als völlig genau bestimmt angesehen werden, da die zwar glänzenden Flächen nur wenig spiegelten; bei keiner Messung aber wurde er unter 92° gefunden. Einzelne Kryställchen zeigten ausser dem angegebenen Prisma auch noch eine Zuschärfung der scharfen Kanten desselben durch ein zweites rhombisches Prisma, dessen stumpfe Kanten nahezu gleich 150° 30′ und dessen Combinationskantenwinkel mit dem ersten annähernd gleich 148° gefunden wurde, woraus, wenn man das erste Prisma als das der verticalen Hauptreihe annimmt und mit ∞O bezeichnet das zweite sich als ein brachydiagonal schärferes der verticalen Nebenreihe mit dem Zeichen $\infty \breve{O}4$ ergibt. An den stumpfen Kanten von ∞O konnten bisweilen auch Spuren abstumpfender oder zuschärfender Flächen wahrgenommen werden, ihre Bestimmung aber war mir durchaus nicht möglich. Die Enden der prismatischen Krystalle zeigten unter der Loupe nur krumme Bruchflächen, selten erschien eine schiefgeneigte ebene Fläche.

Die Farbe der ganzen Masse war Weiss, in verschiedenen Graden der Reinheit, Schnee-, Kreide- und Graulichweiss, die einzelnen Kryställchen dagegen waren grossentheils fast wasserhell; dessgleichen war auch der Durchsichtigkeitsgrad und der Glanz verschieden, indem die freien Kryställchen perlmutterartig glänzten und fast immer durchsichtig, wenigstens halbdurchsichtig waren, die faserigen Massen aber mehr oder weniger stark seidenartig glänzten und sich wenig durchscheinend zeigten. Vollkommene Undurchsichtigkeit konnte nur in dickeren Partieen wahrgenommen werden, und stets waren wenigstens die Kanten durchscheinend. Das Strichpulver ist weiss. Die Bestimmung der Härte konnte für das Mineral selbst kein bestimmtes Resultat geben, wie bei solcher Bildung leicht ersichtlich ist, da sich die faserigen Massen ziemlich leicht mit dem Messer ritzen und die Fasern meist gut trennen lassen, die starren, stechenden Kryställchen aber auf höhere Härte hindeuten, als wie man dieselbe von dem dichten Antrimolith angegeben findet.

Vor dem Löthrohre schmilzt der Antrimolith für sich leicht zu weissem Email, mit Borax, so wie mit Phosphorsalz zu farblosem durchsichtigem Glase, bei letzterem unter Ausscheidung der Kieselsäure, mit Soda verschmilzt er leicht zu einer durchscheinenden graulichweissen Perle. In Salzsäure löste sich das Pulver

vollkommen, die dazu verwandte sehr geringe Quantität aber, liess die Gallertbildung nicht erkennen.

Da nach der Analyse Thomson's das Mineral

43,47	Kieselsäure
30,26	Thonerde
7,50	Kalkerde
4,10	Kali
0,19	Eisenoxydul
0,098	Chlor
15,32	Wasser

enthält, die Aequivalentzahlen aber daraus für

	SiO_3	Al_2O_3	RO (= CaO, KO, FeO)	HO
	9,41	5,84	3,60	17,02
oder	10,46	6,49	4,00	18,89

sind, wofür man annähernd die ganzen Zahlen

	10	6	4	20
oder	5	3	2	10

setzen kann, so ergibt sich hieraus als möglicher Ausdruck der Zusammensetzung die Formel:

$$2\left\{\begin{matrix} CaO \\ KO \end{matrix}\right\} 3Al_2O_3 + 5(2HO,\ SiO_3)$$

Der oben bestimmte Antrimolith bildet die wesentliche Ausfüllung eines, wie es scheint, flachen Drusenraumes in einem grauen, weichen, thonigen Gestein, welches ein Gemenge verschieden gefärbter und durch die Loupe unterscheidbarer Partikelchen ist und als die Masse eines Mandelsteines angesprochen werden kann. Als Begleiter ist in geringer Menge Chabasit zu bemerken, soweit sich diess aus dem Ansehen sehr kleiner Kryställchen beurtheilen lässt, welche auch stellenweise zu feinkörnigen Aggregaten verwachsen sind. Sie sind wasserhell bis graulichweiss, durchsichtig bis halbdurchsichtig, stark glasglänzend, werden v. d. L. weiss und undurchsichtig und schmelzen zu einem blasigen Email. In Salzsäure sind sie vollkommen löslich.

Ausserdem findet sich noch als Ausfüllungsmasse kleiner Räume, als Ueberzug auf dem Grundgestein und somit auch als

Unterlage des Antrimoliths ein grünes derbes, durch Sprünge zerklüftetes Mineral, welches im Aussehen dem Pimelit und Pinguit ähnelt. Es ist von licht apfelgrüner bis gelblichgrüner Farbe, stellenweise selbst lichtbraun, von geringem Wachsglanze, an den Kanten schwach durchscheinend, weich, wird im Striche dunkler und glänzend und hängt mehr oder weniger stark an der Zunge. V. d. L. wird es schwarz und zeigt an der Oberfläche Spuren von Schmelzbarkeit. Stellenweise sind unter den Lagen des grünen Minerals dergleichen pfirsichblüthrothe zu sehen.

Das den Poonalith enthaltende Exemplar von Poonah in Ostindien zeigte denselben in einzelnen langen nadelförmigen Kryställchen, welche radial von verschiedenen Puncten ausgehen und sich auch zum Theil gegenseitig durchkreuzen. Sie sind gleichzeitig aufgewachsen mit durchsichtigem, grünlichweissem krystallisirtem Apophyllit und gelblichweissen Stilbit und bisweilen in den Krystallen dieser eingewachsen; ausserdem ist noch Herschelit in kleinen, kuglichen Gruppen schmutzig graulichweisser Kryställchen dabei. Sämmtliche Krystalle sind auf röthlichbraunem Mandelsteine in einem Drusenraume aufgewachsen, welcher ausser kleinen mandelförmigen und anders gestalteten Ausfüllungsmassen einer der Grünerde gleichen Substanz gelblichweisse, eckiggestaltete Partieen vielleicht zersetzten Feldspathes enthält. Die grünerdeartige Substanz von seladon- bis spangrüner Farbe bildet auch die nächste Unterlage der verschiedenen oben genannten Krystalle und einzelne kleine Höhlungen des Mandelsteins sind überdiess noch mit einer schneeweissen, an den Rändern durch die umgebende Grünerde schwach grünlich gefärbten, dichten, quarzharten, wenig wachsglänzenden halbopalartigen Masse erfüllt.

Die Poonalithkrystalle sind gelblichweiss und durchscheinend bis wasserhell und durchsichtig, bei geringem Durchsichtigkeitsgrade ist der Glanz perlmutterartig und bei dichterer Gruppirung seidenartig, auf vollkommenen Krystallflächen aber ist Glasglanz und auf den Spaltungsflächen starker Perlmutterglanz. Die Härte ist über der des Flusspathes und würde gewiss noch höher erscheinen, wenn die Kryställchen nicht wegen ihrer Kleinheit und Dünne bei der Prüfung zerbrächen. Der Bruch ist uneben oder muschlig und oft brechen die Enden fast gerade ab, wie man an den frei herausragenden Nadeln deutlich sehen kann.

Die Krystalle sind rhombische Prismen, ∞O, deren stumpfe Kanten einen Winkel gleich 91°49′ im Durchschnitt bilden und durch das Reflexionsgoniometer sich gut messen liessen. Da bei dem Ablösen des einen Krystalls sich eine vollkommene Spaltungsfläche parallel dem einen Flächenpaare entblösste, so wurde die Spaltbarkeit näher untersucht und in gleichem Grade der Vollkommenheit auch parallel dem anderen Flächenpaare gefunden, so dass also die Krystalle vollkommen spaltbar parallel den Flächen ∞O sind und die angestellte Messung bei vollkommener Spiegelung den Neigungswinkel gleich 91°46′ ergab.

Der Poonalith enthält bekanntlich nach C. Gmelin's Analyse

45,120 Kieselsäure,
30,446 Thonerde,
10,197 Kalkerde,
0,657 Natron mit Spuren von Kali,
13,386 Wasser,

und die Aequivalentzahlen von

	SiO_3	Al_2O_3	RO (= CaO, NaO)	HO
sind	9,77	5,88	3,85	14,87
oder	10,14	6.11	4	15,45

woraus, wenn man die ganzen Zahlen

10	6	4	15

setzt, sich die Formel

$$2\left(2\left\{\begin{matrix} CaO \\ NaO \end{matrix}\right\} 3\,Al_2O_3\right) + 5\,(3\,HO,\ 2\,SiO_3)$$

als Ausdruck der Zusammensetzung ergibt.

Vergleicht man jetzt die beiden untersuchten Mineralien, den Antrimolith und Poonalith, so ist bei ihrer Uebereinstimmung in der Gestalt und den übrigen Eigenschaften der Gedanke gerechtfertigt, dass beide trotz des abweichenden Wassergehaltes eine Species bilden dürften, da, wie wir wissen, die richtige Bestimmung des Wassergehaltes von verschiedenen Umständen, namentlich von der Bestimmungsmethode selbst abhängig ist. Stellen wir noch einmal die Aequivalentzahlen zusammen, wie sich dieselben ergeben, wenn man die der Basen RO gleich 4 setzt,

SiO_3	Al_2O_3	RO	HO	
10,46	6,49	4	18,89	(Antrimolith)
10,14	6,11	4	15,45	(Poonalith)
10,39	6,30	4	17,17	(im Durchschnitt),

so glaube ich, dass man am besten für beide die für den Poonalith aufgestellte Formel

$$2\left(2\left\{\begin{matrix}CaO\\NaO\end{matrix}\right\}3\,Al_2O_3\right)+5\,(3\,HO,\ 2\,SiO_3)$$

annehmen kann, weil jedenfalls der von Gmelin bestimmte Wassergehalt als der des durch die vollkommenere Krystallisation massgebenden Minerals als der richtigere vorgezogen werden darf, in den übrigen Bestandtheilen aber das Verhältniss fast genau dasselbe ist.

Was schliesslich das Verhältniss beider Mineralien zu dem Skolezit betrifft, dessen Zusammensetzung nach G. Rose durch die Formel

$$\left.\begin{matrix}CaO\\NaO\end{matrix}\right\}SiO_3+Al_2O_3,\ SiO_3+3\,HO$$

auszudrücken ist, wofür ich

$$\left.\begin{matrix}CaO\\NaO\end{matrix}\right\}Al_2O_3+3\,HO,\ 2\,SiO_3$$

schreibe, dessen rhombisches Prisma nach demselben 91°35′ und 88°25′ misst und sich ziemlich vollkommen parallel seinen Flächen spalten lässt, und welcher in den übrigen Eigenschaften grosse Uebereinstimmung mit den obigen Mineralien zeigt, so wäre es wohl nicht unmöglich, dass diese, nämlich der Poonalith und Antrimolith mit demselben vereinigt werden könnten, für jetzt aber muss bei der fehlenden Bestimmung oktaedrischer oder horizontal-prismatischer Gestalten der durch beide angeführten Analysen Thomson's und Gmelin's dargethane Unterschied in dem Verhältniss der enthaltenen Thonerde und der Basen RO uns davon abhalten. Nimmt man nämlich das Fünffache der Aequivalentzahlen, wie sie die Formel des Skolezits ergibt, und stellt sie so mit den Aequivalentzahlen der dem Poonalith und Antrimolith gemeinschaftlich zugetheilten Formel zusammen

SiO_3	Al_2O_3	RO	HO	
10	5	5	15	(Skolezit)
10	6	4	15	(Poonalith und Antrimolith),

so sind bei 10 Aequivalenten Kieselsäure und 15 Aequivalente Wasser in allen dreien, 5 Aequivalente Thonerde und ebensoviel der Basen RO im Skolezit, während beide, der Poonalith und Antrimolith 6 Aequivalente Thonerde und nur 4 der Basen RO enthalten, ein Unterschied, welcher bei so verschiedenen Fundorten und begleitenden Mineralien nicht als zufällig übereinstimmend, noch weniger aber als ein mangelhaftes Resultat der angestellten Untersuchungen angesehen werden darf.

Ueber den Harringtonit.

Nachdem ich bereits in dem zweiten Hefte meiner mineralogischen Untersuchungen mich pag. 152 für die Wahrscheinlichkeit ausgesprochen hatte, dass man zu Folge der Analyse Thomson's den Harringtonit der Species Zeolith, deren Formel

$$\left.\begin{matrix} NaO \\ CaO \end{matrix}\right\} Al_2O_3 + 2(HO,\ SiO_3)$$

ist, zuzählen könne und er als eine an Kalkerde reiche Abänderung derselben anzusehen sei, in welcher diese ungefähr das Doppelte des Natrons beträgt, wurde mir durch mehrere Exemplare des Harringtonits aus der Grafschaft Antrim in Irland Gelegenheit gegeben, diese Wahrscheinlichkeit weiter zu begründen.

Das eine derselben war ein derbes Stück von schmutzig gelblichweisser Farbe, woran einzelne Stellen auch reinweiss, andere dagegen durch Eisenoxydhydrat bräunlich waren; nicht dicht, sondern genauer betrachtet ein inniges Aggregat verworren gruppirter, kurzer und feiner linearer Krystalloide, welche auch in einzelnen leeren Räumen frei auskrystallisirt waren. Die kleinen und zarten bis zu einer Linie langen, wasserhellen und glänzenden Kryställchen waren vollkommen durchsichtig und liessen durch die Messung mit dem Reflexions-Goniometer sich als rhombische Prismen von 90°54′ und 89°6′ Neigung finden, an deren Enden man auch durch hinlänglich starke Vergrösserung eine stumpfe vierflächige Zuspitzung mit triangulären Flächen wahrnehmen konnte. Die Kry-

stänglichen bildeten sowohl an freieren Stellen als auch bei dichterer Verwachsung zuweilen sternförmige Partien. Das Pulver schnee- bis gelblichweiss. Die Härte ist über der des Apatites; sie liess sich zwar auf dem gewöhnlichen Wege nicht als solche erkennen, weil die einzelnen Krystalle dazu zu zart und das Ritzen mit einem anderen Minerale wegen der mehr oder minder lockeren Verwachsung unzureichend war, jedoch ritzten die Kanten der ganzen Masse gewöhnliches Fensterglas.

V. d. L. für sich ruhig und ziemlich leicht zu einem etwas blasigen, durchscheinenden, weissen Glase schmelzbar, mit Borax, so wie mit Phosphorsalz leicht zum farblosen klaren Glase, welches bei Anwendung des letzteren unter Ausscheidung eines Kieselskelettes heiss eine äusserst schwache gelbgrünliche Färbung zeigte; mit Soda zu einer etwas getrübten weisslichen Perle verschmelzend. In Salzsäure vollkommen löslich, unter Ausscheidung der Kieselsäure in Flocken, welche bald zu Boden sinken, mit concentrirter aber gelatinirend.

Da nun nach Thomson's Bestimmung der dichte Harringtonit

44,840 Kieselsäure,
28,484 Thonerde,
10,684 Kalkerde,
5,560 Natron,
10,280 Wasser mit einer Spur von Salzsäure,

enthält, und die Aequivalentenzahlen von

	SiO_3	Al_2O_3	$RO\ (=CaO, NaO)$	HO
	9,706	5,498	5,609	11,422
oder	1,77	1	1,02	2,07

betragen, so glaube ich, dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit die ganzen Zahlen

2	1	1	2

setzen und daraus als die entsprechendste die Formel

$$\left.\begin{matrix} CaO \\ NaO \end{matrix}\right\} Al_2O_3 + 2\,(HO,\ SiO_3)$$

aufstellen, so wie den Harringtonit auch nach seinen übrigen Eigenschaften und den gefundenen Krystallgestalten als ein an

Kalkerde reiches Glied der Species Zeolith (Hausmann) betrachten könne, deren Zusammensetzung der Formel $RO, Al_2O_3 + (2HO, SiO_3)$ entspricht, und als durch RO ausgedrückte Basis entweder Natron, oder Kalkerde, oder beide zugleich in entsprechenden wechselnden Mengen enthält.

Ein zweites Exemplar dieses Minerals aus der Grafschaft Antrim zeigte es mehr dicht, doch war durch mässige Vergrösserung die Krystallisationstendenz deutlich zu erkennen. Einzelne Drusenräume waren wie an dem vorigen mit kleinen Kryställchen ausgekleidet und durch die dichte an den Kanten schwach durchscheinende Masse liefen einzelne Strahlen in ihrer Längsrichtung gruppirter linearer Krystalloide. Die Farbe des Ganzen war ein reineres Weiss und die Strahlen schneeweiss.

Hier und an dem zuerst erwähnten Exemplare gaben diejenigen Theile der Oberfläche, welche längere Zeit an der Luft gelegen haben müssen, dem Mineral ein eigenthümliches zerfressenes Ansehen, welches durch mehr oder weniger grössere Löcher (die vorherigen Drusenräume) erhöht wird; dieselben sind zum Theil mit weicher, erdiger Masse von gleicher Färbung des Ganzen erfüllt, und weisen jedenfalls auf eine allmälige Zersetzung des Minerals an der Luft hin.

Gleichzeitig muss ich hier ein dem Harringtonit zuzuzählendes Exemplar erwähnen, welches mit der Etiquette: Lehuntit von Carneastle bei Glenarm in Irland, versehen war. Dasselbe brachte mich wegen seiner grossen Aehnlichkeit auf den ersten Blick zu dem Gedanken, dass es nicht Lehuntit, sondern Harringtonit sein möchte. Es war dicht, im Bruche uneben, schneeweiss mit lichtgelben Stellen, an den Kanten durchscheinend und an alten Bruchflächen von demselben zerfressenen Ansehen. Durch Vergrösserung konnte man deutlich die krystallinische Bildung des Ganzen erkennen, und einzelne Drusenräume waren mit denselben Kryställchen erfüllt, deren Messung sie auch übereinstimmend mit den obigen erwies. Der Winkel der stumpfen Prismenkante wurde durch wiederholte Messung nahezu gleich 91° gefunden, und ergab bei guter Spiegelung nur eine Schwankung zwischen 90° 52′ und 91° 2′, so dass man sie unzweifelhaft als den Prismen des Harringtonits gleich annehmen kann. Einzelne Enden liessen gleichfalls eine Zuspitzung erkennen. Das Verhalten v. d. L. und

die Löslichkeit in Salzsäure war ganz übereinstimmend mit den obigen Angaben.

Hiernach glaube ich, dass an dem Fundorte des Lehuntits auch Harringtonit vorkommen mag und derselbe mit dem ersteren verwechselt wird, wesshalb ich hiermit auf das Exemplar selbst aufmerksam machen zu müssen nicht für überflüssig erachtete, zumal ich keinen anderen Lehuntit zur Vergleichung zur Stelle hatte und die Angaben Thomson's über denselben durchaus nicht entsprechen. Die davon bekannte Analyse R. D. Thomson's lässt auch nicht daran zweifeln, dass der wahre Lehuntit der Species Skolezit angehören dürfte, in welcher er eine an Natron reiche Abänderung bilden würde. Da er nämlich nach demselben

47,33	Kieselsäure,
24,00	Thonerde,
13,20	Natron,
1,524	Kalkerde,
13,60	Wasser

enthält, woraus für

	SiO_2	Al_2O_3	$RO(=NaO, CaO)$	HO
die Aequivalentzahlen	10,245	4,633	4,802	15,111
oder	2,133	0,965	1	3,147

hervorgehen, und man ohne Bedenken die ganzen Zahlen

2	1	1	3

gebrauchen kann, so wäre die Formel des Lehuntits

$$\left.\begin{matrix} NaO \\ CaO \end{matrix}\right\} Al_2O_3 + 3HO,\ 2SiO_2$$

und somit dieselbe von der des Harringtonits verschieden.

Ueber den Karpholith.

Unter verschiedenen Exemplaren dieses Minerals von Schlakkenwalde in Böhmen fand ich eins, welches einzelne Büschel wenig miteinander verwachsener linearer Kryställchen zeigte, so dass man dieselben einzeln lostrennen konnte. So klein sie auch

waren, eigneten sie sich hinlänglich gut zur Messung mit dem Reflexions-Goniometer, da ihre Flächen stark glänzten und ein deutliches Bild der Gegenstände erkennen liessen.

Sie stellen rhombische Prismen dar, an denen die beiderlei Kanten durch die beiden verticalen Dyoeder gerade abgestumpft sind, also die Combination $\infty O.\ \infty\breve{O}\infty.\ \infty\bar{O}\infty$. Die beiderlei Kanten des Prisma messen 111°27′ und 68°33′, welche Winkel sich mit zufriedenstellender Genauigkeit bei der Kleinheit der Krystalle direct mit Uebergehung der Dyoederflächen finden liessen, da die Prismenflächen stärker glänzten und die Combinationskantenwinkel zwischen ∞O und den beiderlei Dyoedern grösseren Schwankungen unterworfen waren, als die Neigungswinkel der Prismen selbst. An den Enden liessen sich durch die Loupe deutlich Zuspitzungen erkennen, deren näheres Verhältniss aber nicht bestimmt werden konnte.

Die Kryställchen waren licht strohgelb, fast durchsichtig und von starkem in den Glasglanz geneigten Perlmutterglanze, welcher bei den verwachsenen Büscheln nur als reiner Perlmutterglanz erschien und wie gewöhnlich, in den dichteren faserigen Partien Seidenglanz bildete.

V. d. L. in der Zange schwillt er etwas an und erglüht stark mit intensiv rothem Lichte, anfangs wird er weisslich und schmilzt dann mässig schwer zu einer gelbbraunen durchscheinenden Perle; während des Schmelzens entwickeln sich Bläschen, welche mit deutlich unterscheidbarem helleren Lichte aus dem Ganzen heraustreten. Mit Borax löst er sich leicht und schmilzt zu einem nach der Menge der Probe mehr oder weniger dunklen amethystfarbenen Glase, welches übrigens klar und durchsichtig ist. Mit Phosphorsalz schäumt er auf und gibt ein reichliches Kieselskelett, welches aber bald verschwindet und dann ein klares bei wenig Probe gelbgrünes Glas ergibt; dasselbe wird bei dem Erkalten farblos. Bringt man mehr der Probe hinzu, so wird das Glas in der äusseren Flamme amethystfarben, in der inneren farblos und opalisirt nach dem Erkalten. Mit Soda verschmilzt er auf dem Platinblech zu einer durchscheinenden Masse von schöner spangrüner Farbe, welche im Reductionsfeuer verschwindet. Das Pulver wird von concentrirter Salzsäure nicht aufgelöst, ebensowenig wie durch Schwefelsäure.

Was die Zusammensetzung dieses Minerals betrifft, so habe ich im zweiten Hefte meiner Untersuchungen pag. 148 für dasselbe die Formel

$$2\left(\left\{\begin{matrix} MnO \\ FeO \end{matrix}\right\} 3\,HO\right) + \left\{\begin{matrix} 3\,Al_2O_3 \\ 3\,Fe_2O_3 \end{matrix}\right\} 4\,SiO_3$$

aufgestellt, weil bei der Annahme, dass Manganoxydul und Eisenoxydul in ihm enthalten sind, die Formel

$$\left.\begin{matrix} 3\,MnO \\ 3\,FeO \end{matrix}\right\} SiO_3 + 3\,Al_2O_3,\ SiO_3 + 6\,HO$$

welche Berzelius für dasselbe aufgestellt hat, den beiden davon bekannten Analysen nicht entspricht.

Nach Steinmann nämlich der Karpholith

37,53	Kieselsäure,
26,47	Thonerde,
18,33	Manganoxyd,
6,27	Eisenoxyd,
11,36	Wasser,

wonach für

	SiO_3	Al_2O_3	Mn_2O_3, Fe_2O_3	HO
	8,1234	5,1100	3,0484	12,62
oder	4	2,516	1,501	6,22

als Aequivalentzahlen hervorgehen, denen die Sauerstoffmengen

12	7,548	4,503	6,22

entsprechen. Nimmt man nun an, dass der grössere Theil des Mangan- und Eisenoxydes nicht als solches, sondern als Oxydul aufzufassen sei, so würde, wenn man noch so viel Oxyd hinwegnimmt, um die Sauerstoffmenge der Thonerde plus Metalloxyd auf 9 zu erhöhen und den Rest als Oxydul aufzufassen, die Sauerstoffmenge in

	SiO_3	R_2O_3 (= Al_2O_3, Fe_2O_3, Mn_2O_3)
durch	12	9
oder	12	9

	RO (= FeO MnO)	HO
durch	2,034	6,22
oder	2	6

auszudrücken sein, woraus nicht die Formel $_3RO, SiO_3 + 3Al_2O_3, SiO_3 + 6HO$ hervorgehen kann, man musste denn gerade der Formel wegen die Zahl 7,548 auf 9 erhöhen und den Mangan- und Eisenoxydgehalt für sich auf Oxydul reduciren, wozu kein Grund vorliegt.

Betrachten wir auf gleiche Weise die Analyse Stromeyer's, nach welcher der Karpholith

36,154	Kieselsäure,
28,669	Thonerde,
19,160	Manganoxyd,
2,290	Eisenoxyd,
0,271	Kalkerde,
10,180	Wasser,
1,470	Flusssäure

enthält, so sind die Aequivalentzahlen für

	SiO_3	Al_2O_3	Mn_2O_3, Fe_2O_3	HO
	7,826	5,535	2,706	11,98
oder	4	2,829	1,383	6,12

und die Sauerstoffmengen darin

12	8,487	4,149	6,12.

Bei gleichem Verfahren, wie oben, würden dann die Sauerstoffmengen in

	SiO_3	R_2O_3	RO	HO
gleich	12	9	2,424	6,12

hervorgehen, woraus man eben so wenig die Formel

$$3RO, SiO_3 + 3Al_2O_3, SiO_3 + 6HO$$

entnehmen kann. In beiden Fällen wird die Formel

$$2\left(\begin{Bmatrix}MnO\\FeO\end{Bmatrix}3HO\right) + \begin{Bmatrix}3Al_2O_3\\3Fe_2O_3\\3Mn_2O_3\end{Bmatrix}4SiO_3$$

als die richtigere hervorgehen, bei welcher vielleicht das erste Glied anstössig erscheinen könnte, weil wir für jetzt noch kein Hydrat der beiden Oxydule in dieser Form kennen gelernt haben; jedoch glaube ich, dass durch die fortschreitende Kenntniss der

chemischen Verbindungen, namentlich in ihren zusammengesetzten Verhältnissen über diese, sowie über andere hypothetische Formeln entschieden werden wird, für einzelne Fälle es aber freisteht, nicht bekannte Verbindungen anzunehmen, so lange sie nicht gegen gültige Principien gebildet sind.

Die Hauptfrage in Betreff des Karpholits ist jedenfalls die, ob überhaupt die beiden Oxydule in demselben anzunehmen sind, oder ob nicht Eisen- und Manganoxyd als die Thonerde zum Theil vertretend darin bestehen. In diesem Falle würden die Aequivalentzahlen für

	SiO_3,	R_2O_3 ($=Al_2O_3$, Mn_2O_3, Fe_2O_3)	HO
	2	2,008	3,107
und	2	2,106	3,062

nach den beiden oben angeführten Analysen, und

2	2,057	3,084

im Mittel sein, für welche man unfehlbar die Zahlen

2	2	3

setzen kann. Bei dieser Voraussetzung würde ich den Karpholith durch die Formel

$$3HO \left\{ \begin{matrix} Al_2O_3 \\ Mn_2O_3 \\ Fe_2O_3 \end{matrix} + \begin{matrix} Al_2O_3 \\ Mn_2O_3 \\ Fe_2O_3 \end{matrix} \right\} 2SiO_3$$

ausdrücken, und ihn dem Wörthit $3HO, Al_2O_3 + 5(Al_2O_3, SiO_3)$ an die Seite stellen. (Siehe meine min. Unters. Hft. 2, pag. 129.)

Die geringe von Stromeyer angegebene Menge Kalkerde dürfte einer geringen Menge beigemengten Flussspathes zuzuschreiben sein, sowie es auch möglich ist, dass dann nach der von demselben gefundenen Quantität Flussäure zu urtheilen ein Theil derselben mit der Kalkerde oder mit dem Kalcium zu verbinden sein würde, oder auch ein wenig Fluor einen Theil des Sauerstoffes im Karpholith vertritt, wie es bei manchen Mineralien unzweifelhaft der Fall ist.

Ueber die mit den Namen Abrazit, Berzelin, Gismondin und Zeagonit belegten Mineralien.

Da wohl über wenige Namen und die dazu gehörigen Mineralien mehr Widersprüche geltend gemacht wurden, als über diejenigen, welchen man abwechselnd die Namen Abrazit, Berzelin, Gismondin und Zeagonit beigelegt hat, so habe ich durch die nachfolgende Untersuchung den Zweck zu erfüllen gesucht, einiges zur genaueren Unterscheidung derselben beizutragen.

Ein Exemplar, welches auf der Etiquette die beiden Namen Berzelin und Gismondin nachwies, war ein Stück eines alten vulkanischen Auswürflings aus der Gegend des Albaner Sees in dem alten Latium. Dasselbe ist im Allgemeinen schmutzig graugrün gefärbt und zeigte genauer betrachtet drei Hauptgemengtheile, einen graulichweissen, einen dunkelolivengrünen und einen blaulichschwarzen.

Der erste derselben bildet eine wasserhelle oder graulichweisse oder schneeweisse meist glasige Masse mit muschligem bis unebenem Bruche und wechselndem Durchsichtigkeitsgrade, welche gleichsam als Cement des Ganzen zu dienen scheint. Dieselbe war an den Contaktstellen mit dem näher zu erwähnenden grünen Minerale meist schneeweiss, gleichsam als wäre sie durch die Berührung mit demselben in ihrem Aussehen verändert worden; stärkere Partien nämlich zeigten sich regelmässig von wasserheller oder graulichweisser Farbe, muschlig oder uneben im Bruche und durchsichtig bis halbdurchsichtig, nach aussen, d. h. nach den Contaktstellen hin aber an Durchsichtigkeit ab- und an reinerem Weiss zunehmend, kleine Partien oder einzelne Puncte in der grünen Masse waren schneeweiss, dicht oder erdig im Bruche und undurchsichtig. In freien Räumen tritt diese Masse in bestimmteren Gestalten, seltener in vollkommenen Krystallen auf, welche auf den ersten Blick sich als reguläre Oktaeder erkennen liessen und hin und wieder Abstumpfungsflächen der freistehenden Kanten zeigen. Die mit dem Reflexionsgoniometer angestellte Messung bestätigte bei guter Spiegelung die Oktaeder als reguläre und vollkommen die Combination des vorherrschenden Oktaeders mit den untergeordneten Granatoberflächen. $O. \infty O$.

Diese Krystalle, welche den Apatit ritzen, hatten zum Theil scharf ausgebildete Kanten, waren wasserhell oder graulichweiss, durchsichtig oder wenigstens halbdurchsichtig und glasglänzend; andere zeigten ein geschmolzenes Ansehen, die Kanten erscheinen abgerundet und die Flächen uneben, und so konnte man allmälig den Uebergang von der vollkommenen Krystallgestalt bis zur Tropfenform von glasigem Ansehen verfolgen. Der Bruch ist muschlig oder auch bisweilen uneben mit Spuren ebener Theile, eine Unterscheidung, welche bei der Betrachtung derselben unter der Loupe nicht so genau festgehalten werden kann. Oft hatten die Krystalle einen weissen durchscheinenden und wenig glänzenden emailähnlichen Ueberzug, oder derselbe erschien matt und erdig. V. d. L. fand ich das Mineral unschmelzbar und an der Oberfläche weiss werdend, wobei nur die Kanten sich ein wenig abrundeten. Mit Borax löste es sich nicht zu schwierig aber vollständig zu einem wasserhellen blasenfreien Glase und während des Auflösens entwickelten sich fortwährend aus der Probe zahlreiche kleine Bläschen.

Es ist dies dasselbe Mineral, welches L. Gmelin in seiner Inauguralschrift: *Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna et de quibusdam fossilibus, quae cum hac concreta inveniuntur, Heidelbergae MDCCCXIV p. 30 ff:* beschrieben hat. Nach ihm bestehen die vulkanischen Auswürflinge bei Marino am Albaner See aus Hauyn, grünlichbraunem Glimmer, krystallisirtem und körnigem Augit, einem weissen Minerale und körnigen Eisenoxydul, welche in wechselnden Verhältnissen gemengt sind. Bisweilen fehlt das weisse Mineral fast gänzlich, der Glimmer ist sehr reichlich und der Hauyn grünlich; bisweilen sind nur einzelne Puncte rein himmelblauen Hauyns an dem weissen Minerale eingesprengt zu sehen und der Glimmer sehr sparsam. Ein analoges Stück war das von mir untersuchte, nur war der Hauyn nicht so sparsam und seine Farbe sehr dunkelblau, fast schwarz und der sehr sparsame Glimmer bräunlich- und grünlichgrau, ins schwärzlichgrüne übergehend. Eisenoxydul oder Eisenoxyd konnte ich bis auf einen durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten Fleck nicht wahrnehmen und selbst durch die Einwirkung auf die Magnetnadel nicht herausfinden.

Das weisse Mineral beschreibt L. Gmelin wie folgt: Es findet sich in zweierlei Weise, entweder scheinbar krystallisirt oder feinkörnig, welche beiden Abänderungen oft in einem Stücke vereinigt sind. Eine Krystallgestalt konnte nicht erkannt werden, es zerbricht jedoch die erste Abänderung in kleine hexaederähnliche Stücke, welche bestimmt einige ebene Flächen haben, aber niemals mehr als vier; dieselben schneiden sich rechtwinklig, und es zeigen sich an der Stelle der zwei fehlenden Ebenen nur flachmuschlige Bruchflächen. Das specifische Gewicht der durchsichtigen krystallinischen Stücke ist gleich 2,727, das der körnigen Abänderung gleich 2,488. In der Härte stimmt das Mineral mit dem Hauyn überein, ritzt Glas und gibt am Stahle keine Funken.

In der Zersprengbarkeit ähnelt es dem Flusspath, bisweilen jedoch haben einzelne Theile so geringen Zusammenhang, dass man sie mit den Fingern trennen kann. Der Bruch ist muschlig; der Glanz der spaltbaren Abänderung stark und glasartig, während die körnige Abänderung fast erdig erscheint. Die erstere ist fast vollkommen durchsichtig, die andere aber ganz undurchsichtig. Die weisse Farbe des Minerals ist bisweilen mit wenig Gelb oder Braun gemischt, was ohne Zweifel von in Eisenoxyd umgewandeltem Eisenoxydul herrührt. Die körnige Abänderung phosphorescirt mit der Messerspitze gerieben oder mit dem Hammer zerstossen mit weissem Lichte, die durchsichtigen Stücke phosphoresciren nicht.

V. d. L. schmilzt es nur sehr schwierig und wenig an der Oberfläche und an den Kanten, wobei es weiss und undurchsichtig ist. Mit Borax ist es nach starker und langer Erhitzung zu klarem Glase löslich. In kalter Salzsäure verändert sich ein durchsichtiges Stück nicht, nach längerer Behandlung aber mit derselben löst es sich zum Theil.

Die quantitative Untersuchung ergab kein vollständiges Resultat, indem, um es kurz anzugeben, durch Glühen ein Wassergehalt von zwei Procent gefunden wurde; in einer Probe 51,05 Procent Kieselsäure, 24,43 Thonerde, 3,72 Kalkerde mit Spuren von Talkerde, 2,50 Eisenoxyd und 0,45 Manganoxyd; in einer zweiten 52,17 Procent Kieselsäure und 11,79 Kali (10,86 nach einer anderen Berechnungsart) gefunden wurden, während eine dritte Probe 59,9 Procent Kieselsäure finden liess, welche Quantität im Gegen-

satz zu den beiden anderen wahrscheinlich als unrichtig anzusehen ist. Hiernach gibt Gmelin als Gehalt des weissen Minerals

51,05	Kieselsäure,
24,43	Thonerde,
3,72	Kalkerde mit Spuren von Talkerde,
2,50	Eisenoxyd,
0,45	Manganoxyd,
11,79	Kali mit sehr wenig Natron,
2,00	Wasser,
4,06	Verlust,
100,00	

an. Den Gehalt an Eisen- und Manganoxyd betrachtet er von sichtbarer Beimengung herrührend, so wie auch etwa zwei Procent Hauyn als beigemengt anzusehen sind, von dem es trotz der äussersten Sorgfalt nicht gänzlich getrennt werden konnte.

Bevor ich weiter über dieses Mineral spreche, will ich bei Gelegenheit des vorliegenden Exemplars nur erwähnen, dass

der beigemengte Hauyn von dunkelblauer, zuweilen fast schwarzer Farbe, auf Krystallflächen mit metallischer gelber und blauer Farbe angelaufen, meist körnig vorkam, in hohlen Räumen aber sehr kleine Kryställchen ausgebildet waren, welche sehr deutlich das Granatoeder mit geradabgestumpften Kanten, also die Combination $\infty O . {}_2O_2$ darstellten. V. d. L. konnte ich ihn nur an den Kanten schmelzbar finden, in Borax aber war er vollkommen löslich und das klare durchsichtige Glas war, wenn man es aus der Flamme nahm, von der dunkelgelben Farbe des brasilianischen Topases, beim Abkühlen aber wurde es gelblichgrün und endlich wasserhell. Ich führe dieses Verhalten der Farbe hier darum an, weil Gmelin a. a. O. pag. 19 sagt, dass Gismondi und er immer ein durchsichtiges topasfarbiges Glas, nicht aber ein grünlichgelbes, wie es Vauquelin beobachtete, erhalten habe.

Der dritte, wesentliche Gemengtheil ist von dunkler oder heller olivengrüner Farbe, uneben im Bruche und von geringem Glanze, welcher in der Mitte von Glas- und Fettglanz steht. Er gleicht im Aussehen sehr dem dunklen feinkörnigen Olivin und ist nach Gmelin's und Anderer Angaben Augit, dessen Gestaltsverhält-

nisse wegen mangelnder ausgebildeter Gestalten ich nicht näher untersuchen konnte.

Da das in Frage stehende weisse Mineral als Berzelin nach Necker und als *Gismondina ottaedrica* von Medici-Spada in Rom selbst bezeichnet war, so ist es nothwendig die Charakteristik zu vergleichen, welche L. A. Necker in seinem *Regne minéral Paris 1835. II. pag. 342* für die Species Berzéline gegeben hat.

Die Krystalle haben die Gestalt rechtwinkliger Oktaeder, sind weiss und an der Oberfläche matt; der Bruch ist glasig, uneben oder fast muschlig. Er ritzt den Apatit und Glas, ist sehr zerbrechlich, aber ohne bestimmte Spaltungsflächen; der Glanz im Inneren ist glasartig aber schwach. Bildet mit erwärmter Salzsäure eine grünliche Gallerte, welche Lösung mit Wasser verdünnt keinen Niederschlag durch zugesetzte Schwefelsäure gibt. V. d. L. schmilzt er schwierig in der Zange zu einem blasigen Glase, gibt im Glaskolben erhitzt kein Wasser und behält seine Durchsichtigkeit, und das Pulver färbt nicht den Veilchensyrup grün. Bildet kreuzförmige Gruppen. Fundort: Gallaro unfern la Riccia in der Nähe Roms.

Ein zweites Exemplar, welches die Etiquette: Berzelin, Fundort, Latium, Gegend von Rom, führte, enthielt viel des weissen Minerals und mehrere grössere, fast liniengrosse scharf ausgebildete reguläre Oktaeder; dieselben waren aber aussen ganz weiss und matt, so wie überhaupt auch in der ganzen Masse die weisse Farbe vorherrschend auftrat und sich förmlich als Hauch über den Augit und Glimmer erstreckte, dessen deutliche Tafeln in kleinen Drusenräumen zum Theil dadurch ihre Farbe und Glanz nicht sehen liessen. Unter den Krystallen des Berzelins konnte man auch zwei vollständige Zwillinge nach dem Spinellgesetze wahrnehmen.

Indem ich keinen Zweifel darüber haben zu dürfen glaube, dass das besprochene Mineral, welches ich vor mir gehabt habe und welches L. Gmelin beschrieben hat, mit dem von Necker benannten zusammenzustellen sei, möge es mir erlaubt sein, bevor ich auf die anderen hierher gehörigen eingehe, ein zweites namenloses zu erwähnen, welches L. Gmelin als Begleiter des vesuvischen Hauyns gefunden hat. Er fand nämlich den Hauyn in einem Gestein an dem Ufer, was le Petrazze heisst, nahe bei Portici, unter ähnlichen Verhältnissen. Das Gestein bestand aus Hauyn, ei-

nem weissen Minerale, aus vielem bräunlichgrünen blättrigen Glimmer, wenig schmutziggrünem Augit von erdiger körniger Textur, dessen Krystalle er jedoch öfter bestimmt bemerken konnte und mit sehr wenig körnigem Eisenoxydul. Das weisse Mineral (a. a. O. pag. 45) bildet grössere Körner, ist aber niemals krystallisirt. Seine Bruchstücke zeigen jedoch ganz deutlich einen zweifachen rechtwinkligen Blätterdurchgang. Sp. G. = 2,151. Ritzt leicht das Glas, gibt am Stahle keine Funken. In der Zersprengbarkeit gleicht es dem obigen von Marino. Bruch, muschlich; Glanz, stark glasartig; Farbe, weiss oder gelblichweiss; durchsichtig bis durchscheinend. Phosphorescirt nicht, weder wenn es mit dem Messer gerieben noch mit dem Hammer gestossen wird. V. d. L. schmilzt es sehr schwer ohne zu schäumen, zu einer weissen trüben Perle, welche an der Oberfläche ein krystallinisches Ansehen hat. Mit Borax gibt es leicht ein klares Glas. In Salzsäure wird es nach einigen Tagen undurchsichtig. Als Pulver färbt es die Salzsäure gelb und bildete bei Zusatz von Wasser und durch Erhitzung eine vollkommene durchscheinende Gallerte.

Auf diesem Wege fand Gmelin nahezu 60 Procent Kieselsäure, ausserdem enthielt es viel Kalkerde, Thonerde und Kali, wonach er es und nach dem minder schwierigeren Schmelzen v. d. L. sowohl für sich als auch mit Borax, weil es ferner in Salzsäure trübe wird und sich leichter mit vollkommener Gallertbildung löst, geringeres specifisches Gewicht hat und nicht phosphorescirt, als verschieden von dem obigen ansieht und für einen Analcim hält. Der letzteren Ansicht sehe ich mich nicht geneigt mich anzuschliessen, weil die qualitative Bestimmung allein nicht hinreicht bei dem ohnehin schon abweichenden grossen Kalkerdegehalt ein solches Urtheil zu fällen, welches keineswegs durch die Uebereinstimmung in den übrigen Eigenschaften unterstützt wird; es erscheint vielmehr angemessen, es für jetzt von unserer Betrachtung auszuschliessen und eine genauere Bestimmung desselben abzuwarten.

Fassen wir Alles zusammen, so glaube ich, dass wir es in Bezug auf das zuerst beschriebene Mineral mit einer bestimmten Species zu thun haben, welche sich mit hinlänglicher Sicherheit als solche feststellen und charakterisiren lässt. Ihr Name möge nach Necker Berzelin sein, ihre Charakteristik ist folgende:

Berzelin. *Necker.*

Krystallisirt regulär. Krystallformen: das reguläre Oktaeder, entweder für sich oder in Combination mit dem Granatoeder, welches schwache Abstumpfung der Kanten bildet. Bisweilen auch Zwillinge nach dem Spinellgesetz. Blätterdurchgang parallel den Flächen des Hexaeders. Spaltbarkeit ziemlich vollkommen. Die Krystalle oft uneben und abgerundet. Ausser krystallisirt auch in kugligen und getropften Gestalten, derb und eingesprengt. Bruch muschlich bis uneben.

Farbe: wasserhell, graulichweiss, schneeweiss, seltener durch Eisenoxydhydrat gelblich und bräunlich gefärbt. Glanz: mehr oder weniger starker Glasglanz, selten matt und glanzlos. Durchsichtigkeit in allen Graden, vorherrschend die höheren. Strichpulver weiss. Härte: über der des Apatites. Sp. G. 2,727—2,488. Spröde und leicht zersprengbar. Phosphorescirt, wenn es weiss und undurchsichtig ist mit weissem Lichte, wenn man es mit dem Messer reibt oder mit dem Hammer zerstösst.

In Stücken in der Glasröhre erhitzt bleibt der Berzelin durchsichtig und gibt kein Wasser, pulverisirt aber setzt er wenig Wasser an den Wänden der Röhre ab. V. d. L. schmilzt er für sich in der Platinzange nur sehr schwierig zu einem blasigen Glase, etwas leichter mit Borax zu einem klaren Glase. In kalter Salzsäure bleibt das Mineral unverändert, wenn man es aber längere Zeit damit behandelt, löst es sich grösstentheils und bildet damit erhitzt eine Gallerte.

Die Bestandtheile desselben sind die nach L. Gmelin's Bestimmung oben angegebenen, wonach es als ein wasserhaltiger Leucit, jedoch mit wenig Wasser zu betrachten sein würde.

Das ursprünglich wasserhelle oder graulichweisse, durchsichtige bis durchscheinende Mineral erleidet, unbekannt durch welche Einflüsse, eine allmälige Veränderung, wodurch es weiss undurchsichtig und erdig wird, und welche sich an den Krystallen durch einen schwachen weissen Ueberzug zu erkennen gibt, wodurch dieselben oft weiss, matt und undurchsichtig erscheinen. Aus diesem veränderten Zustande geht auch ein wenig abweichendes Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Säuren hervor, weniger wohl nur die Differenzen der quantitativen Bestimmung, welche in der innigen Verwachsung mit anderen Mineralien ihren Grund

haben mögen und durch wahrscheinliche theilweise Verschmelzung erhöht werden.

Der Berzelin bildet einen Gemengtheil älterer vulkanischer Auswürflinge, in deren leeren Räumen er auch krystallisirt angetroffen wird. Seine Begleiter sind Hauyn, Augit und Glimmer. (Nach Gmelin's Angaben scheint auch Magneteisenerz beigemengt zu sein, welches zum Theil in Eisenoxydhydrat umgewandelt ist, wenigstens scheinen seine Worte a. a. O. pag. 17 „*augito etiam rarius est ferrum oxydulatum, saepius ex parte aliqua in oxydatum, non amplius retractorium, conversum*" diess anzudeuten, durch die höhere Oxydation desselben und gleichzeitige Bildung von Eisenoxydhydrat wird der Berzelin stellenweise gelblich und bräunlich.) Er findet sich um den Albaner See in Italien, namentlich bei Marino und Gallaro.

Wenden wir uns jetzt zu demjenigen Minerale, welches in kurzer Zeit seit seinem Bekanntsein die Namen Zeagonit von Gismondi, Gismondin von v. Leonhard und Abrazit von Breislack erhalten hat, so haben wir zunächst auf die Beschreibung zurückzugehen, welche Gismondi davon gegeben hat (v. Leonhard's deutsche Bearbeitung derselben in seinem Taschenbuche für die Mineralogie XI. 164 ff.).

Der Zeagonit ist gewöhnlich graulichweiss, nur zuweilen rosenroth; er kommt in den Klüften und Höhlungen der Lava derb, in kleinen halbkugelförmigen Massen und selten krystallisirt vor. Die Krystalle sind regelmässige Oktaeder, klein aber ungemein deutlich, von Glasglanz, durchscheinend bis halbdurchsichtig und muschlig im Bruche. Sie ruhen auf kleinen honiggelben Kalkspathsäulen.

Das Muttergestein ist eine Abänderung der bekannten Gebirgsart von Capo di Bove, von schmutziger bläulichgrauer Farbe und enthält kleine grünlichgelbe Puncte, die wahrscheinlich Melilith sein dürften. (v. Leonhard hielt sie für Augit und das Gestein nach einem ihm vorgelegenen Exemplare für eine Wackenart).

Die Krystalle weichen von regelmässigem Oktaeder des Arragonits [1]) wenig ab, ritzen Glas und hinterlassen selbst auf dem Chalcedon eine leichte Spur. Gepulvert und mit Salzsäure über-

[1]) Hieraus lässt sich wohl entnehmen, dass die Oktaeder nicht gerade reguläre in dem Sinne gewesen sein dürften, wie wir unter diesem Namen zu verstehen gewohnt sind.

gossen zeigen sie kein Brausen, gelatiniren aber. V. d. L. phosphorescíren sie, büssen ihren Glanz ein, erhalten ein erdiges Ansehen und werden zerreiblich, ohne zu schmelzen. Gepulvert lösten sie sich zuerst nach Art der Zeolithe zu einer wässerigen kugelförmigen Masse, auf welcher das Pulver bis zur vollkommenen Verdunstung des Wassers schwamm, bei fortdauernder Erhitzung ein schönes phosphorisches Licht verbreitete und zuletzt sich gänzlich in ein trockenes Pulver umwandelte, das rauh anzufühlen war und nicht an der Zunge hängen blieb. Man fand auch Oktaeder mit kleinen Vertiefungen auf den Flächen, wie bei Alaun, was schliessen lässt, dass die Oktaederflächen die primitiven Flächen seien. Den Namen Zeagonit gab Gismondi nach der Eigenschaft, dass das Mineral weder mit Säuren aufbraust, noch v. d. L. sich aufbläht; wogegen v. Leonhard a. a. O. vorschlägt, das Mineral, wenn es sich als eigene neue Species bewähren sollte, Gismondin zu nennen.

Breislak (*Institutions géologiques trad. du manuscr. ital. par Campmas, Milan 1818. III. p. 198.*) nannte dasselbe Mineral Abrazit, weil es mit Säuren nicht aufbraust und v. d. L. weder aufwallt noch schmilzt, und fügte zu der von Gismondi gegebenen Charakteristik nichts Näheres hinzu.

Obgleich es nach den vorliegenden Bestimmungen nicht zu schwierig erscheint, dass nachfolgende Untersuchungen das in Rede stehende Mineral zur genaueren Kenntniss gebracht hätten, so finden wir doch in den verschiedenen Schriften so abweichende Angaben, welche entweder die Geltung der fraglichen Species ganz in Abrede stellen oder durch neue Daten so widersprechend charakterisiren, dass es bis jetzt das Bestreben gewesen ist, diesen Widersprüchen ein Ziel zu setzen und eine richtige Charakteristik des mit den drei Namen Zeagonit, Gismondin und Abrazit belegten Minerals zu entwerfen. Ohne daher näher auf diejenigen Angaben einzugehen, welche offenbar eine Zusammenstellung an verschiedenen Mineralien gefundener Eigenschaften sind und keine eigene Untersuchung voraussetzen lassen, werde ich in Kürze diejenigen anführen, welche eine endliche Entscheidung herbeiführen, ohne gerade auf die Zeitfolge genaue Rücksicht zu nehmen.

Wir finden in dem Journal für praktische Chemie, herausgegeben von Erdmann und Marchand Bd. XVIII. p. 105 v. Kobell's Untersuchungen des Gismondins, welcher Name nach v. Leon-

hard's Vorgange meist beibehalten worden ist, obgleich v. Leonhard selbst die Zeagonit, Gismondin und Abrazit benannte Species nicht mehr beibehalten, sondern nach L. Gmelin's Untersuchung als kalihaltigen Harmotom betrachtet hat (v. Leonh. Handb. d. Oryktogn. p. 198). Er erhielt das Mineral von dem Fundorte Capo di Bove durch Medicis-Spada und fand die Krystalle scheinbar denen des Harmotoms sehr ähnlich, doch bemerkt man nach ihm an den Gestalten, welche man für einfache Zwillinge nehmen könnte, niemals einspringende Winkel an den Seiten. Gewöhnlich zeigen die Krystalle die mannigfaltigen Verwachsungen, welche Köhler an dem Harmotom bestimmt hat. Die Winkel des scheinbaren quadratischen Oktaeders fand er annähernd gleich 121°; eigenthümlich ist, dass sie sehr häufig zwei gegenüberliegende Flächen des (Zwillings) Oktaeders bedeutend ausgedehnt haben, so dass an der Endecke eine Kante entsteht. Dadurch geschieht es zuweilen, dass ein scheinbar quadratisch oktaedrischer Krystall von Winkeln von 120° und 90° entsteht, welcher aus vier Individuen besteht.

Die Härte bestimmte er zwischen der des Flusspathes und des Apatits vermittelst der Feile, und bemerkt wegen des scheinbaren Widerspruches mit der Angabe Gismondi's u. A., dass, wenn man mit der Spitze eines kegelförmigen Gismondinbüschels oder mit der Endecke des (Zwillings) Oktaeders eines einzelnen Krystalls ritzt, nicht nur Apatit und Feldspath, sondern selbst Quarz damit geritzt werden kann, welches Verhalten auch bei dem Harmotom beobachtet worden ist. Das specifische Gewicht ist nach Breithaupt = 2,18.

Der Gismondin wird sehr leicht und vollkommen von Salzsäure aufgelöst, die Auflösung gibt beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte. Er fand durch zwei vollständige und eine theilweise ausgeführte Analyse folgende Bestandtheile:

42,60	42,84	42,4	Kieselsäure,
25,50	26,04	26,0	Thonerde,
7,50	7,70		Kalkerde,
6,80	5,76		Kali mit Spuren von Natron,
17,66	17,66		Wasser,

wonach er

$$3\left\{\begin{matrix}CaO\\KO\end{matrix}\right\} SiO_3 + 4Al_2O_3\,SiO_3 + 15HO$$

als die Formel des Gismondins aufstellte, und den Gismondin als bestimmt verschieden von dem Kalkharmotom, die Krystallisation aber als noch nicht sicher ermittelt ansieht.

Da wir hier von der Betrachtung dasjenige Mineral ausschliessen, welches Brooke als quadratisch in Formen stumpfer quadratischer Oktaeder von 122° 54′ Endkantenwinkel bestimmt hat und welches als Zeagonit angenommen worden ist, weil wir später darauf zurückkommen werden, so habe ich namentlich wegen der Krystallisation die Beschreibung des Gismondin zu erwähnen, welche wir in dem *Prodromo della mineralogia Vesuviana di* T. Monticelli *et* N. Covelli *I. Napoli 1825, pag. 252* finden. Daselbst wird angegeben, dass der Gismondin regulär krystallisire und die vorkommenden Gestalten das reguläre Oktaeder und das Granatoeder wären, welches letztere abnorm nach einer Hauptaxe verlängert vorkommt und dadurch als vierflächig zugespitztes quadratisches Prisma erscheint, die Zuspitzungsflächen gerade auf die Kanten aufgesetzt. Die bestimmbaren Krystalle kommen einzeln oder verschieden gruppirt vor, warzenförmig, excentrisch, strahlig gestellt, büschelförmig, die unbestimmbaren nadelförmig und zu warzenförmigen Gruppen vereinigt, welche vom glasartigen durchsichtigen bis zum mehligen undurchsichtigen Zustande sichtbare Uebergänge darbieten, oder in Kugeln, bis zur Grösse von Erbsen, welche glänzend und glasiger erscheinen; ausserdem noch als dichte Ueberzugsmasse. Die Oktaeder wurden nie über ein Millimeter im Durchmesser angetroffen, die verlängerten Granatoeder nie länger als 2½ Millimeter. Pulverisirt und mit Salpetersäure behandelt gibt er eine vollkommene durchsichtige Gallerte. V. d. L. für sich allein mit Aufblähen schmelzbar und eine durchscheinende feste Email bildend. In der einfachen Flamme einer Lampe verlieren die durchsichtigen Krystalle ihr glasiges Ansehen, werden zerbrechlich und erlangen ein erdiges Ansehen. Nach Carpi enthält er:

41,5	Kieselsäure,
2,5	Thonerde,
48,6	Kalkerde,
1,5	Talkerde,
2,5	Eisenoxyd.

Fundort ist Capo di Bove bei Rom, auch soll er auf dem Somma in Lava vorkommen.

L. A. Necker führt in seinem Regne minéral II. p. 435 ohngefähr dieselben Krystallgestalten an, deutet sie aber als denen des Harmotoms ähnlich, nach ihm kommt das rechtwinkelig vierseitige Prisma mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt zu Acireale in Sicilien und am Somma vor, am Capo di Bove die von v. Kobell auch angegebenen Gestalten, namentlich die, wo anstatt der Endecke eine Kante gebildet wird und oktaedrische Gestalten durch die Gruppirung vieler kleinen Individuen hervorgehen, welche stumpfen keilförmigen Oktaeder (wenn oben eine Kante gebildet wird) sich zu zwei kreuzen und deren Kanten an den Enden sich rechtwinkelig schneiden. In diesen Gruppen sind oft die Prismenflächen der einzelnen Individuen ganz verschwunden, und die Oktaederflächen der einzelnen geben sich durch schiefwinklig sich schneidende Streifen auf den Oktaederflächen der ganzen Gruppen zu erkennen. Die Analyse Carpi's hält er nicht für richtig und zweifelt auch, dass die von Viviani, von M. R. Allan in seinem *Manual of Mineralogy* p. 208 als dem Gismondin zugehörig citirte, wirklich für denselben gültig sei. Er soll nach demselben

57,45 Kieselsäure,
7,36 Thonerde,
25,30 Kalkerde,
2,56 Talkerde,
3,00 Eisenoxyd,
0,50 Manganoxyd bei 3,83 Verlust

enthalten, den Necker durch Wasser herbeigeführt glaubt. Die Härte wird ohngefähr gleich der des Feldspathes, das sp. G. = 2,0 — 2,2 angegeben, die Farbe ist weiss oder röthlich, der Glanz glas- bis fettartig. Das Mineral ist durchsichtig, löslich in Säuren und bildet eine Gallerte in erwärmter Salzsäure. V. d. L. in der Glasröhre verliert es seine Durchsichtigkeit, wird weiss, gibt Wasser und wird erdig, für sich allein auf Kohle mit Aufschwellen zu weissem nnd blasigen Glase schmelzbar. Zu bemerken ist auch, dass Necker als synonyme Namen anführt: *Zéagonite (Gismondi)*, *Abrazite (Brocchi)*, *Harmotome de Marbourg*

(Gmelin), *Harmotome d' Annerode (Vernekink)*, *Phillipsite (Lévy)* und *staurotyper Kuphonspath* (Mohs).

Hausmann, welcher in seinem Handbuche der Mineralogie I. p. 796 als Species Gismondin, das zuerst von Gismondi unter dem Namen Zeagonit beschriebene Mineral von Capo di Bove bei Rom aufgeführt zu haben angibt, dessen Charakteristik nach einem ausgezeichneten Stücke in seiner Sammlung ergänzt und berichtigt worden sei, entscheidet nicht über das Krystallsystem, weil die oktaedrischen Krystalle nicht hinlänglich deutlich waren, und gibt Spuren von Blätterdurchgängen an. Die Oktaeder haben zum Theil die Seitenecken abgestumpft, sind gewöhnlich undeutlich, indem sie zu Gruppen vereinigt vorkommen, die sich dem Kugligen oder Halbkugligen nähern und im Innern concentrisch strahlig oder stänglig sind. Der Bruch unvollkommen muschlig, Glasglanz, halbdurchsichtig und durchscheinend, graulichweiss, milchweiss, zuweilen rosenroth, Strich weiss. Härte = 4,5. Spröde. V. d. L. anfangs sich aufblähend, Durchsichtigkeit und Glanz verlierend und zerfallend, bei fortgesetzten Blasen stark phosphorescirend und ziemlich leicht zu weissem Email schmelzend. Mit Salzsäure gelatinirend. Die chemische Zusammensetzung wird nach der von Kobell'schen oben angeführten Bestimmung angegeben.

Da ich die Absicht hatte, die Verschiedenheit der Angaben zu erforschen und das von Gismondi benannte Mineral heraus zu finden, verglich ich eine reichliche Anzahl derjenigen Mineralien von Capo di Bove, welche unter den betreffenden Namen und als Phillipsit aufgefasst worden sind. Zunächst fand ich hierhergehörige Krystalle, welche ein rechtwinklig vierseitiges Prisma mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt darstellten. Dieselben können vorurtheilsfrei beobachtet, von mir nur für einzelne Individuen ausgegeben werden, indem die kleinern derselben vollkommen glatte Flächen zeigen, selbst wenn man sie unter der Loupe betrachtet, oder die grösseren auf den Prismenflächen verticale und stellenweise unterbrochene Streifen parallel den Combinationskanten mit den Endzuspitzungsflächen, auf den Zuspitzungsflächen aber Streifungen parallel einer oder auch der anderen Combinationskante mit den Prismenflächen sehen liessen, welche aber selten die Benennung einer federartigen Streifung hervorrufen konnten; niemals aber konnte ich auf den Oktaeder-

flächen eine Kante oder einen einspringenden Winkel inmitten derselben wahrnehmen, wogegen die Prismenflächen öfters verticale einspringende Winkel an verschiedenen Stellen der einzelnen Flächen und oft gleichzeitig zeigten. Die grösseren Krystalle zeigen besonders die Erscheinung sehr deutlich, welche man an den Quarzkrystallen wahrnimmt, dass ein grosses Individuum vorherrschend ausgebildet ist und auf den unebenen Flächen die Krystallisation unterbrochen erscheint. Betrachtet man aber die Unebenheit der Flächen und ihre Ursache genauer, so findet man zahlreiche kleine Kryställchen bald da, bald dort eingelagert und zum kleinsten Theile sichtbar, ohne dass sie die Form des Ganzen im Grossen stören; wo sie aber auch liegen mögen, da sieht man immer bei ihrem mehr oder minderen schwachen Hervortreten alle Flächen, welche man dem grossen Krystall entsprechend sehen muss und zwar glatt und starkglänzend. Auf diese Weise konnte ich öfters durch Einbettung kleiner Krystalle in grossen (im Gegensatz zu einander) einspringende verticale Flächenwinkel beobachten, welche bald mehr oder weniger nahe den Prismenkanten des Hauptkrystalles lagen, eben so gut aber auch in der Mitte der Prismenflächen anzutreffen waren.

Da die ganz kleinen einzelnen Kryställchen zu einer genauen Messung der Endkanten viel zu klein waren, um selbst hinreichend vertraut mit Messungen dieser Art die Neigung der zuspitzenden Flächen gegen einander oder zu den Prismenflächen bestimmen zu können, die grösseren Krystalle aber wegen der angegebenen Unebenheit der Flächen nur ein annäherndes Resultat liefern konnten, so muss ich die erhaltenen Winkelgrössen selbst als der Verbesserung bedürftig ansehen. Die beiderlei Endkanten des rhombischen Oktaeders wurden namentlich nach den Messungen an einem möglichst vollkommenen Krystalle = 120° 37′ und 121° 44′ gefunden, die Seitenkanten aber = 89° 13′ durch die Neigung zweier Gegenflächen in der Endecke bestimmt. Das Prisma ist rechtwinklig und die Krystalle eine Combination eines rhombischen Oktaeders mit den beiden vertikalen Dyoedern, $O. \infty\bar{O}\infty. \infty\breve{O}\infty$.

Die Krystalle dieser Form waren entweder einzeln auf dem Muttergestein aufgewachsen oder zu zweien und mehreren mit einander verwachsen, ohne dass ich eine bestimmte Stellung gegeneinander herausfinden konnte. Auch fand ich dieselben an einem

Exemplare zu mehreren verwachsen und sich durchkreuzend auf gelblichem sehr spitzen Kalkspathskalenoedern aufsitzend, wie Gismondi in ähnlicher Weise beobachtet hat. Die Krystalle sind wasserhell, durchsichtig und stark glasglänzend. Am häufigsten bilden sie kuglige Partieen oder nur Theile von Kugeln, welche eine rauhe körnige Oberfläche haben. Genauer betrachtet sieht man die Ober- oder Aussenfläche als aus den Endzuspitzungen der Prismen zusammengesetzt, welche durch ihre centrisch strahlige Gruppirung die Kugeln oder deren Theile bilden. Die kugligen Aggregate haben denselben Glanz, nur verliert die Durchsichtigkeit im Ganzen und die Farbe fällt mehr ins Graue und Blauliche. Das Härteverhältniss ist so, wie v. Kobell bestimmt hat und weiter oben angegeben worden ist.

V. d. L. wird das Mineral weiss und undurchsichtig und schmilzt, besonders wenn man kleine Splitter nimmt, ruhig zu einem farblosen oder weisslichen, durchsichtigen oder durchscheinenden, blasenfreien Glase, was man an kleinen spiessigen Fragmenten in der Platinzange sehr gut sehen kann, wo bald eine klare Perle auf dem kleinen Stielchen entsteht. Dabei phosphorescirt das Mineral mit weissem Lichte. Nimmt man grössere Fragmente (Büschel), so zerfallen sie zunächst oder zerspringen in die einzelnen Strahlen und schmelzen im Ganzen schwieriger, so dass, wenn man nicht anhaltend genug bläst, die Masse sich sehr leicht zu feinen Körnern zerreiben lässt. Gepulvert phosphorescirt es und sintert zusammen, ohne das ich dabei die Angabe Gismondi's bestätigt finden konnte, dass nämlich sich eine wässrige kugelförmige Masse bildet, auf welcher das Pulver bis zur vollkommenen Verdunstung des Wassers schwimmt, was vielleicht bei grössern Quantitäten zu beobachten sein mag. Die zusammengesinterte Masse ist ziemlich leicht zu körnigem oder groben Pulver zerreiblich. In Salzsäure ist das Mineral vollkommen und ruhig löslich und gibt beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte.

Von diesem Minerale sind deutlich Krystalle und Kugeln eines zweiten zu unterscheiden. Die aufgewachsenen oktaedrischen Krystalle desselben stellen sich zum Theil als einzelne Individuen dar oder bilden Individuen, welche aus der Zusammensetzung vieler in gleicher Lage entstanden sind (und auf eine Spaltbarkeit parallel den Oktaederflächen hinweisen, indem sich parallel den Flächen

blättrige Stücke abstossen lassen, welche unterbrochene ebene Flächen zeigen, jedoch auch nur eine Folge der Zusammensetzung sein können. Im Aussehen unterscheiden sie sich von den vorigen Krystallen durch eine weissere Farbe, geringere Durchsichtigkeit und etwas in den Perlmutterglanz sich ziehenden Glasglanz. An der Endecke des Oktaeders erscheint oft ein Paar gegenüberliegender Flächen ausgedehnt und bildet eine horizontale Kante; durch die Verwachsung aber mehrerer oder durch die oscillirende Ausbildung der grösseren Krystalle werden hin und wieder einspringende Winkel sichtbar. Die centrisch strahligen Kugeln sind in der Regel viel kleiner als die des vorigen Minerals und meist von schneeweisser Farbe, wodurch sie auf den ersten Blick von den vorigen, wenn sie mit ihnen gemeinschaftlich vorkommen, unterschieden sind. Mit der Loupe betrachtet, sieht man auch ihre Oberfläche durch Krystallspitzen gebildet, die aber von denen der wasserhellen verschieden geformt erscheinen und meist die erwähnte horizontale Kante zeigen. Die äussersten Kanten und Ecken sind wasserhell und durchsichtig. Die Härte ist nahezu dieselbe, doch ritzen die Ecken und Kanten weniger stark das Glas. V. d. L. wird es weiss und undurchsichtig, phosphorescirt und schmilzt unter Aufblähen zu einem weissen blasigen, wenig durchscheinenden, emailartigen Glase. In Salzsäure ist es unter Entwicklung zahlreicher Bläschen vollständig löslich und bildet beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte.

Während dieser Untersuchung gleichzeitig mit einer andern Arbeit beschäftigt, war es mir sehr angenehm, in Folge dieser zwei Aufsätze zu finden, welche denselben Gegenstand behandelten.

Zunächst fand ich (*Ann. de chim. et de phys. XIV. p. 41 ff.*), dass Marignac gleichfalls zwei Mineralien unterschieden hat, von denen er das eine Phillipsite, das andere Gismondine nennt, und welche beide zusammen für dasselbe gegolten hatten. Das Resultat seiner Untersuchung ist in Kürze folgendes:

Phillipsite. Die Krystalle sind rechtwinklig vierseitige Prismen mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt; er hält sie nicht für einzelne Individuen, weil er oft gegen die Prismenkanten hin einen einspringenden Winkel bemerkte, eine Längsfurche, welche die Verwachsung

zweier Individuen zu einem Kreuzzwilling mit gemeinschaftlicher Hauptachse anzeigen soll, die Endflächen zeigen immer unter der Loupe zwei Systeme sich schiefwinklig schneidender Streifen, in der Art, dass wenn man eine Linie von der Endecke zur Combinationsecke mit dem Prisma zieht, wodurch die Oktaederfläche in zwei Triangel zerlegt wird, jede dieser Hälften parallel der zugehörigen Combinationskante mit dem Prisma gestreift ist; jedoch war es unmöglich zu erkennen, ob die beiden Hälften einer Fläche eine Ebene oder einen aus- oder einspringenden Winkel machten. Die Messung mit dem Reflexionsgoniometer ergab wegen der vielen Bilder auf einer Fläche (ob nur die Folge unter der Loupe erkennbarer Streifung?) ungenaue Resultate. Die geringste Abweichung ergab die Neigungswinkel zweier Gegenflächen an der Endecke, 91° 12′ — 91° 30′, der Neigungswinkel zweier Flächen in den Endkanten wurde zu 120° 4′ und 121° 20′ bestimmt, woraus hervorgehen könnte, dass das Oktaeder ein rhombisches ist. Diese Zwillinge sind wieder zu mehreren oder zu vielen gruppirt, bis zur Bildung von Kugeln oder Ausschnitten derselben, deren Oberfläche durch die Endecken stachlig ist. Dieses Vorkommen ist das häufigste und an allen will Marignac die federartige Streifung beobachtet haben. Specifisches Gewicht = 2, 13, wasserhell oder weiss (wozu auch die weissen Kugeln gerechnet werden, welche ich, wenn auch mit den Durchscheinenden zusammen vorkommend, doch verschieden gefunden habe), einzelne Krystalle sind oft milchweiss. In Säuren leicht löslich, ohne Rückstand, die Auflösung gibt nach dem Abdampfen eine farblose durchsichtige Gallerte. V. d. L. wird er weiss, blättert sich auf, ohne sich merklich zu vermehren, und schmilzt zu einem durchsichtigen Glase.

Zu den Analysen wurde das Mineral gepulvert und unter der Glocke einer Luftpumpe getrocknet, der Wassergehalt aber durch Glühen nachher bestimmt. Die Resultate sind:

42,87	43,64	43,41	43,95	Kieselsäure,
25,00	24,39	24,14	24,34	Thonerde,
7,97	6,92	6,58	5,31	Kalkerde,
9,20	10,35	11,07	11,09	Kali,
15,44	15,05	14,80	15,31	Wasser,

und die Formel

$$KO\,SiO_3 + CaO\,SiO_3 + 2\,Al_2O_3\,SiO_3 + 7\,HO \text{ oder}$$

$$2\,(KO, CaO)\,SiO_3 + 2\,Al_2O_3\,SiO_3 + 7\,HO$$

In Bezug auf die v. Kobell'schen Analysen vermuthet er eine geringe Beimengung von dem nachfolgenden, da namentlich der Wassergehalt abweicht, den er immer durch verschiedene Proben zu 15 — 15,5 Procent durch Glühen gefunden hat.

Gismondine. Die Krystalle sind oktaedrische, am häufigsten isolirt und bestimmt ausgebildet, bisweilen auch gruppirt, aber gewöhnlich nicht zu kugligen Aggregaten. Die Oktaeder scheinen quadratische zu sein, und die Messung wird durch die vielfache Reflexion der Flächen erschwert, aus denen sich im Mittel die Winkel 92° 30′ für die Seitenkanten und 118° 30′ für die Endkanten ergeben; jedoch bleibt es unentschieden, ob die Krystalle wirklich quadratische sind, weil die Winkel von 93° 30′ bis 89° und von 117° bis 122° differiren. Die charakteristische Streifung des Phillipsits ist nicht zu bemerken.

Die seltenen kugligen Aggregate sollen im Inneren nicht strahlig sein. Specifisches Gewicht = 2,265. In Säuren wie das vorige. V. d. L. wird er weiss, bläht sich sehr auf und schmilzt zu einem milchigen weissen Glase. Schon unter 100° erhitzt verlieren die Krystalle einen Theil ihres Wassers und werden trübe. Gepulvert verliert er einen Theil des Wassers unter der Glocke einer Luftpumpe bei gewöhnlicher Temperatur, 5,47 Procent, durch das Glühen noch 15,49 Procent, also 20,96.

Die Analysen ergaben: 1. für das unveränderte, 2. für das getrocknete Mineral

1.	2.	
35,88	38,35	Kieselsäure,
27,23	29,01	Thonerde,
13,12	13,95	Kalkerde,
2,85	2,79	Kali,
21,10	16,29	Wasser.

Die Formel ist für das erstere:

$$2\,(CaO,\ KO)\,SiO_3 + 2\,Al_2O_3\,SiO_3 + 9\,HO,$$

für das getrocknete würden nur $6\,HO$ zu setzen sein, da der Verlust zwischen 2 und 3 Aequivalente Wasser schwankt und bei voll-

ständigem Austrocknen eines sehr feinen Pulvers gewiss volle 3 Aequivalente betragen würde.

In dem zweiten Aufsatze v. Leonh. Jahrb. für Min. u. s. w., Jahrg. 1847, pag. 559 ff, hat Credner die Krystallformen des Gismondin's beschrieben und hiernach an den Exemplaren von Capo di Bove folgende rhombische Gestalten gefunden:

1. Die Combination $O \,.\, \infty O \bar{\infty} \,.\, \infty O \breve{\infty}$, kleine und scharf ausgebildete Krystalle mit lebhaft glänzenden Flächen; Streifung wie beim Harmotom ist nicht wahrzunehmen.

2. Grössere Krystalle dieser Form mit federartiger Streifung auf den Oktaederflächen, über der vertikalen Diagonale derselben scheint eine stumpfe Kante hervorzutreten.

3. Halbkugelförmige Aggregate, deren Oberfläche mit den Oktaederecken besetzt ist.

4. Diese Aggregate erscheinen in zwei sich rechtwinkelig kreuzende garbenförmige Krystallbüschel aufgelöst, welche unzweifelhaft das Durchkreuzungsgesetz der Kalkharmotome darzustellen scheinen; bisweilen auch einzelne Krystalle nach diesem Gesetze verwachsen.

5. Mit dieser Zwillingsbildung ist häufig eine abnorme Ausdehnung zweier Oktaederflächen an der Endecke bis zum fast gänzlichen Verschwinden der anderen verbunden.

6. Durch Verkürzung der Hauptachse erscheinen hierdurch quadratische Oktaeder mit einspringenden Winkeln längs der Endkanten, die Flächen erscheinen aus kleinen rhombischen Flächen mit oder ohne federartige Streifung zusammengesetzt.

7. Die Grenzgestalt dieser Verwachsung, ein quadratisches Oktaeder mit scharf ausgebildeten Kanten, gebildet von den prismatischen Flächen $\infty O \breve{\infty}$ und $\infty O \bar{\infty}$ (?) der einfachen Krystalle. (Die Flächen dieses Oktaeders würden in diesem Falle doch nur durch abnorm ausgedehnte Oktaederflächen der verwachsenen einfachen Krystalle entstanden anzunehmen sein.) Bisweilen ist auch eine Abstumpfung der Seitenecken dieser Oktaeder wahrzunehmen, und die Beobachtung zahlreicher hervorragender Krystallnadeln auf den Flächen durch hinreichende Vergrösserung, lässt die Entstehung durch Gruppirung ihm noch wahrscheinlicher erscheinen, so dass er schliesslich der Trennung zweier Species, wie Marignac gefunden, widerspricht.

Bei diesen Oktaedern bemerkt jedoch Credner ausdrücklich, dass sie v. d. L. sich aufblähen, locker werden und bei vorsichtigem Blasen zu einem weissen Email schmelzen.

Nachdem ich nun hinreichendes Material zur Entscheidung gegeben, wenigstens nach meinem Dafürhalten bei den vielfachen Widersprüchen nichts Ueberflüssiges angeführt zu haben glaube, spreche ich mich entschieden für das Festhalten an zwei Species aus, wie selbige auch Marignac unterschieden hat, von denen ich die eine, wie er, mit dem Namen Gismondin benennen will, für die andere aber den Namen Phillipsit nicht geeignet finde, weil zu leicht eine Verwechselung mit den Kalkharmotomen stattfinden dürfte, und daher den Namen Zeagonit oder den gleichbedeutenden Abrazit vorziehen zu können glaube, weil nach dem Verhalten vor dem Löthrohre und in Säuren diese Benennung entsprechend ist und diese Namen die stattgefundene Verwechselung ins Gedächtniss rufen, mithin also auch an das richtige Mineral um so eher denken lassen. Für beide Species würden also in Kürze nachfolgende Charakteristiken gelten, wobei in Bezug auf einzelne, fehlende, speciellere Angaben das Vorangehende nicht ausser Acht zu lassen ist und auch darauf die nöthige Rücksicht genommen wurde.

Die eine Species

Gismondin

welche auch Hausmann in seiner Charakteristik bis auf die chemische Bestimmung nach v. Kobell unter diesen Namen begriffen hat, krystallisirt wahrscheinlich quadratisch, in quadratischen Oktaedern von 92° 30′ Seitenkanten und 118° 30′ Endkanten nach Marignac; die Krystalle sind durch unterbrochene Krystallisation und homologe Verwachsung vieler Individuen in der Ausbildung ihrer Flächen und Kanten gestört, so dass diese selten vollkommen erscheinen und selbst einspringende Winkel längs den Kanten zeigen. Unvollkommen spaltbar parallel den Flächen des Oktaeders. Die Seitenecken sind zuweilen durch das quadratische Prisma der Nebenreihe schwach abgestumpft. Bruch unvollkommen muschlig. Lineare Krystalle bilden bisweilen kuglige Aggregate mit rauher, durch das Hervorragen der Enden erzeugten Oberfläche. Apatithärte, an den Kanten und Ecken etwas härter, auf den Flächen etwas darunter. Graulichweiss, weiss, ins Röthliche, selten

wasserhell, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, selten an scharfen Kanten durchsichtig; Glasglanz, welcher sich zum Perlmutterartigen neigt. Strich weiss; spröde. Sp. G. 2,265 nach Marignac. In Salzsäure mit Blasenentwicklung vollständig auflösslich und beim Abdampfen eine vollkommene durchsichtige Gallerte gebend. V. d. L. bläht er sich auf, decrepitirt, verliert die Durchsichtigkeit, wird weiss und schmilzt unter Phosphorescenz ziemlich leicht zu weisser, blasiger wenig durchscheinender Email. Bei schwachem Erhitzen gibt er schon einen Theil seines Wassers ab. Die chemische Zusammensetzung nach Marignac's Bestimmung ist oben angegeben und durch die Formel

$$2\left\{\begin{matrix} CaO \\ KO \end{matrix}\right\} Al_2O_3 + 3(3HO,\ SiO_3)$$

auszudrücken, da jedenfalls dieser Zustand als der normale anzusehen ist, und die durch Austrocknen des Pulvers unter der Luftpumpe entweichenden drei Aequivalente Wasser hier wenigstens nicht als hygroskopisches angesehen werden können.

Die zweite Species

Zeagonit oder Abrazit

krystallisirt rhombisch, die Grundform O ist ein rhombisches Oktaeder, dessen beiderlei Endkanten von mir = 120° 37′ und 121° 44′ und dessen Seitenkanten = 89° 13′ gefunden wurden. (v. Kobells und Marignac's Bestimmungen siehe oben). Die gewöhnliche Combination ist $O. \infty O \bar{\infty}. \infty O \breve{\infty}$, welche man vielleicht als Zwilling betrachten könnte, wofür ich mich bis jetzt nach meinen Beobachtungen nicht entscheiden kann. Die Krystalle kommen einzeln oder zu mehreren mannigfach verwachsen vor, oder bilden kugelförmige Gruppen mit rauher Oberfläche, an denen die Oktaederflächen des einen Endes deutlich hervortreten. Die Flächen der sonst scharf ausgebildeten Krystalle sind durch die Verwachsung uneben und nur an kleinen Krystallen vollkommen. Spaltbarkeit und Bruch nicht wahrnehmbar. Wasserhell ins Weisse und Blauliche, durchsichtig bis halbdurchsichtig, stark glasglänzend. Strich weiss; spröde. Apatithärte, an den Ecken und Kanten bedeutend härter, so dass sogar Quarz schwach angegriffen wird. Sp. G. = 2,213 n. Marignac. In Salzsäure ruhig und vollkommen ohne Rückstand

auflöslich, die Auflösung bildet beim Abdampfen eine klare durchsichtige Gallerte, V. d. L. verliert er die Durchsichtigkeit, wird weiss, zerfällt oder spaltet sich, phosphorescirt und schmilzt ruhig zu wasserhellem oder weisslichem durchsichtigen oder halbdurchsichtigen blasenfreien Glase; als Pulver sintert er zusammen, wird weiss, phosphorescirt und lässt sich dann leicht zerreiben. Die chemische Zusammensetzung nach v. Kobell's und Marignac's Bestimmung ist oben angegeben und lässt sich durch die Formel

$$\left.\begin{matrix} CaO \\ KO \end{matrix}\right\} Al_2O_3 + 2(2HO,\ SiO_3)$$

ausdrücken.

Beide Mineralien finden sich am Capo di Bove bei Rom häufig zusammen, in Klüften und Drusen einer grauen, mehr oder weniger dichten Lava, und scheinen ausser krystallisirt auch als derber, zum Theil stalaktischer Ueberzug vorzukommen, welchen ich gleichzeitig wahrnahm, aber nicht näher wegen geringer Menge untersuchen konnte.

Zum Schlusse habe ich noch ein Mineral anzuführen, welches oft in den Bereich der obigen gezogen und Zeagonit genannt worden ist, nach meinen damit angestellten Versuchen aber nur Zirkon sein kann. Es sind diess die kleinen Kryställchen, welche Brooke als quadratische Oktaeder mit dem Endkantenwinkel von 122° 54′ und mit dem Seitenkantenwinkel von 85° 2′ bestimmt hat, und an denen bisweilen die Seitenkanten durch die Flächen des quadratischen Prismas der Hauptreihe schwach abgestumpft sind. Die mir vorliegenden waren vom Vesuv, entweder loose, oder auf einem feldspathigen Mineral aufsitzend; an der einen Seite desselben bemerkt man ein wenig blasige Lava mit fein eingesprengten Körnern von Augit und anderen Mineralien.

An einem losen Krystalle mit scharf ausgebildeten Kanten und gut spiegelnden Flächen fand ich die Form quadratischer Oktaeder bestätigt, nur ergab sich die Neigung von der Brooke'schen Bestimmung abweichend, indem ich den Winkel der Endkanten = 123° 55′ und der Seitenkanten = 83° 42′ fand. Da beide Kanten mit gleicher Genauigkeit bestimmbar waren, und ich nur in soferne dem Winkel der Seitenkanten den Vorzug geben könnte, weil die schärferen Kanten eine verhältnissmässig genauere Centrirung mög-

lich machen, so würde bei dem Festhalten an dem Winkel 83° 42′ der Endkantenwinkel durch die Berechnung sich = 123° 42′ 6″ ergeben.

Die Farbe der Krystalle ist ein mehr oder weniger blasses schmutziges Saphirblau, welches an einzelnen nach dem Mittelpuncte zu dunkel wird, der Glanz ist perlmutterartig und stark, die Durchscheinheit gering, indem nur die scharfen Kanten fast halbdurchsichtig sind. Sp. G. = 4,39; Quarzhärte.

V. d. L. für sich unschmelzbar, mit Phosphorsalz nicht löslich, von Soda nur schwach an den Kanten angreifbar, mit Borax langsam zu farblosem klaren Glase schmelzbar, welches sich nicht unklar flattern liess, jedoch nachdem es über einen Tag gelegen hatte, zahlreiche weisse Puncte zeigte. Als die Probe von neuem erhitzt wurde, wurde sie sofort in der äusseren Flamme weiss und undurchsichtig, in der inneren aber wieder klar und zeigte eine schwache gelbliche Färbung.

Hiernach scheint es wohl keinen Zweifel unterworfen, dass dieses Mineral Zirkon sei; wie diess auch Hausmann in seinem Handbuche der Mineralogie I. p. 797 als Wahrscheinlichkeit ausgesprochen hat.

Das cor. M., Herr Ministerialrath Dr. Fuchs, hielt folgenden Vortrag: „Ueber einige noch wenig bekannte metallurgische Erscheinungen."

Ich erlaube mir die Aufmerksamkeit der verehrlichen Mitglieder dieser Classe auf einige metallurgische Erscheinungen zu lenken, denen wissenschaftliches und technisches Interesse nicht abzusprechen sein dürfte, die aber demungeachtet bis jetzt weder genügend beleuchtet wurden, noch befriedigende Erklärung fanden.

Ich hatte Gelegenheit, sie bei Versuchen zu beobachten, deren Durchführung mir vor geraumer Zeit durch die frühere k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen übertragen wurde, und deren Zweck die Scheidung des Silbers vom Kupfer auf nassem Wege war, die sich dabei von den durch Bergrath Wehrle beantragten und theilweise vollendeten Arbeiten ähnlicher Art darin unterschieden, dass Wehrle silberhältiges Gaarkupfer der Manipulation unterzog, ich aber Schwarzkupfer, von 70 — 80 procentigem Kupferhalte, sowie Kupfersulfurid (Leche) dem Schei-

dungsprocesse zuführte. Die Schwarzkupfer sowohl als die Leche enthielten 20 — 30 Procent an Arsen, Antimon, Eisen und einiger anderen, in geringer Menge auftretenden, metallischen und nicht metallischen Stoffen.

Ohne in Erörterung der Ursachen einzugehen, welche eine Abänderung von Wehrle's Verfahren wünschenswerth machten, habe ich nur vorauszulassen, dass wir Beide Schwefelsäure als Auflösungsmittel anwendeten, und werde mich nun darauf beschränken, jene Momente der Versuche hervorzuheben, welche einer besonderen Beachtung werth scheinen; werde zuerst einer nicht uninteressanten Erscheinung erwähnen, die ich bei Fällung des Kupfers aus seiner schwefelsauren Lösung beobachtete, bei der sich mit besonderer Deutlichkeit die Bildung oder das Entstehen von elektrischen Strömen wahrnehmen liess, welche die Einwirkung der Elektrode auf die zersetzt werdende Flüssigkeit und die Ablagerung des ausgeschiedenen Metalles stets an zwei von einander entfernt liegenden Puncten erfolgen liessen. Ich werde ferner von der Verflüchtigung sonst feuerbeständiger Metalle, namentlich des Goldes und Silbers beim gewöhnlichen Röstungsprocesse in Flammenöfen und Haufen, sprechen, und will endlich ein merkwürdiges Verhalten von silberhältigem Kupferamalgame beim Ausglühen näherer Untersuchung empfehlen.

Was die erstgenannte Wahrnehmung anbelangt, so muss ich vorauslassen, dass die Auflösung des Kupfers ermöglicht wurde, indem das Schwarzkupfer auf bekannte Weise durch Glühen, Stampfen und Sieben in Pulverform gebracht, dann, unter gleichzeitiger Einwirkung hoher Temperatur und eines Stromes atmosphärischer Luft, in gewöhnlichen Flammenöfen oxydirt, das so erhaltene Oxydgemenge aber mit verdünnter, bis zum Sieden erhitzter Schwefelsäure behandelt ward.

Bekanntlich lässt sich auf diesem Wege eine vollständige Auflösung des Kupfers nicht erzielen, da sich beim Glühen in Flammenöfen stets nur Kupferoxydul erzeugt, welches bei Berührung mit verdünnter Schwefelsäure in Oxyd und metallisches Kupfer zerfällt; worauf ersteres sich in der Säure löst, letzteres aber wiederholter Oxydation unterzogen werden muss.

Die ziemlich concentrirte, tiefblaue Vitriollauge, welche ausser schwefelsaurem Kupferoxyde, nur in unbedeutender Menge

schwefelsaures Antimonoxyd und arseniksaure Salze aufgelöst hielt, ward, nach vollständiger Klärung, auf Platten von Gusseisen geleitet, die sich in einem Bleiapparate befanden, dessen Inhalt anstandlos erhitzt werden konnte; wobei ich voraussetzte, dass die Fällung des Kupfers eben so leicht und eben so schnell erfolgen werde, als ich es sonst bei Behandlung künstlich erzeugter Cementlauge selbst in jenen Fällen wahrgenommen hatte, wo grosse, unförmliche Roheisenmassen als Fällungsmittel angewendet wurden.

Der Erfolg entsprach dieser Voraussetzung nicht.

Die Eisenplatten bedeckten sich zwar augenblicklich mit einer dünnen Kupferlage, doch war die wechselseitige Einwirkung so wenig energisch, dass selbst nach 24stündigem Kochen nur eine Kupferhülle von kaum messbarer Stärke das Eisen rings umschloss. und sich nur eine sehr geringe Menge des zu fällenden Metalls aus seiner Auflösung geschieden hatte.

Die Ursache dieses mit meinen Erwartungen nicht übereinstimmenden Erfolges lag nahe, und war ohne Zweifel in dem Umstande zu suchen, dass überall, wo ich früher solche in grossem Masstabe eingeleitete Fällungen zu beobachten Gelegenheit gefunden hatte, die Flüssigkeit ausser dem Kupfervitriole überwiegende Mengen schwefelsauren Eisenoxydes aufgelöst hielt, welches auf Kosten des Roheisens sich in schwefelsaures Eisenoxydul umwandelte, jedes Aneinanderschliessen der Kupferblättchen verhinderte und immer neue Eisenflächen dem Angriffe bloslegte; was natürlich hier, bei Anwendung reinerer Vitriollauge, nicht Statt finden konnte.

Es hafteten dabei die Kupferlagen so fest an der rauhen Oberfläche des Gusseisens, dass zu ihrer Ablösung ein Aufwand grosser Gewalt nothfiel, und selbe sich während der Dauer der Operation ganz unausführbar zeigte.

Da die Zutheilung von Streckeisen in Gestalt von Blechen zu kostspielig gewesen wäre, zog ich es vor, gekohltes Eisen so wie früher, doch in granulirtem Zustande (d. h. als Korneisen, dessen Erzeugung noch weniger Mühe macht, als jene der Platten) zur Fällung zu verwenden, welches in dieser Form nicht nur mehr Oberfläche der Lauge darzubieten hatte, sondern auch anstandlos eine starke Bewegung in der Lauge gestattete, und

dadurch ein fortwährendes Abstossen der sich ansetzenden Kupfertheile möglich zu machen schien.

Meine Erwartungen wurden nicht getäuscht, und die in der erhitzten Lauge in Bewegung gesetzten Eisenkörner fällten das Kupfer in weniger als einer Stunde vollständig aus der Lösung, welche nun als Eisenvitriolauflösung weiterer Verwendung zugeführt ward, während auf das Fällungsmittel und auf das gefällte Kupfer so lange neue Kupferlauge geleitet wurde, bis keine weitere Einwirkung mehr sichtbar war.

Der Rückstand bestand nun auffallender Weise nicht aus feinem Cementschliche, er schien vielmehr aus Kupferkörnern zu bestehen, welche die Gestalt der angewendeten Eisengranalien hatten, sich von denselben nur durch bedeutendere Grösse unterschieden, und eine, im Verhältnisse zu ihren Durchmessern, sehr geringe Schwere zeigten. Bei näherer Untersuchung ergab es sich, dass das ganze Haufwerk aus Hohlkugeln bestand, bei denen eine ziemlich feste Schale von reinem Kupfer mit glatter, innerer Kugelfläche einen von einer schmierigen, graphitischen oder kohligen Materie erfüllten Raum umschloss.

Es liegt nun klar vor Augen, dass die Fällung des Kupfers aus der Lauge nur im ersten Momente an den Puncten ihres Contactes mit dem Eisen stattfinden konnte, dass diess jedoch im nächsten Momente nicht mehr der Fall war, und indem der immer kleiner werdende Eisenkern sich von der inneren Fläche der Kupferhülle zurückzog, die Einwirkung des Eisens auf die Kupferlösung und die Ablagerung des dabei ausgeschiedenen Kupfers an zwei verschiedenen, in immer grössere Entfernung aus einander rückenden Stellen Statt fand, die überdiess durch die Kupferschale selbst voneinander getrennt wurden, da sich der Eisenkern im innern Raume befand, die Ausscheidung des Kupfers aber auf der äusseren Kugelfläche erfolgte.

Es leidet keinen Zweifel, dass entweder durch die Kupferhülle hindurch stets unzersetzte Lauge mit dem Eisen zu unmittelbarer Berührung gelangte, und dass in diesem Falle das dem Eisen zunächst liegende, seines Sauerstoffs und seiner Säure beraubte Kupferatom dem darauf folgenden die verlorenen Elemente entzog, oder — was wahrscheinlicher ist — dass der im inneren Raume der Hohlkugel sich bildende Eisenvitriol die Uebertragung

von Sauerstoff und Säure vermittelte, in beiden Fällen aber die Bewegung bis zu jenem Puncte reichte, an welchem die Ablagerung des Kupfers erfolgte; was auf einen Vorgang schliessen lässt, der mit jenem identisch ist, welchen wir bei Ausscheidung von Metallen durch Einwirkung eines absichtlich erzeugten elektrischen Stromes beobachten.

Da nun bei den Eisenkörnern die Kupferlage in einer Stunde vielfach stärker geworden war, als bei Anwendung grosser und dicker Eisenplatten nach 24 Stunden, die Auflösung dabei im ersteren Falle ein bis zwei Linien tief in die Masse drang, während sie im zweiten nur eine Eisenlage von kaum messbarer Stärke wegnahm, glaube ich mich zu dem Schlusse berechtigt, dass die Intensität des elektrischen Stromes und die damit zusammenhängende Intensität der Einwirkung des Eisens auf die Kupferlauge in geradem Verhältnisse nicht sowohl zur absoluten — als vielmehr zur relativen Grösse der Oberfläche der Electrode stehe, d. h. dass beides lediglich durch das Verhältniss der Oberfläche des einwirkenden oder zersetzenden Körpers zu seinem eigenen Volumen bedingt werde, so dass die Intensität der Einwirkung bei Eisenstücken von gleicher Oberfläche sich verkehrt verhält wie ihre Volumina.

Schon beim Glühen des Schwarzkupfers behufs seiner Zerkleinerung hatte sich ein sehr bedeutender Verlust an goldhältigem Silber, ein verschwindend kleiner Abgang an Kupfer ergeben; wobei derselbe um so minder seine Erklärung in unrichtiger Probnahme oder überhaupt in unrichtiger Haltbestimmung finden konnte, als eine ziemlich bedeutende, in Feilspäne umgewandelte Quantität jenes Materials nur einen sehr unbedeutenden Abgang zeigte, nach zweistündigem Glühen der Späne jedoch sich ein stärkerer Verlust ergab, als beim Glühen und Stampfen des Schwarzkupfers der Fall war.

Auch in der ersten Periode des Röstens war der Silberabgang nicht unbedeutend, nahm später (auf gleiche Zeiträume bezogen) ab, und hörte nach vollständig erfolgter Oxydation gänzlich auf, so dass ein noch so lange fortgesetztes Glühen und eine bedeutende Erhöhung der Temperatur ohne Einfluss auf den relativen Silberhalt des Gaarkupfers im Oxydgemenge blieb.

Beim Rösten des nach der ersten Auflösung zurückgebliebenen, mit metallischem Silber, arseniksauren und basisch- schwe-

felsauren Salzen gemengten, metallischen Kupferschliches war fast gar kein Abgang an edlen Metallen wahrzunehmen, und eben so wenig bei späteren Verröstungen des immer kleiner werdenden Haufwerkes; als ich jedoch die letzten Partien der Rückstände in glühendem Zustande mit Kohlenklein mengte, betrug der Verlust im Verlaufe einer Stunde an 10 Procent, und stieg endlich, bei wiederholter Operation, auf 23 Procent.

Beim Verrösten einer Partie göldisch-silberhältigen Kupferlechs, in welchem das Kupfersulfurid sich mit Sulfuriden jener Metalle gemengt oder verbunden fand, welche das Schwarzkupfer verunreinigten, ergab sich kein bemerkbarer Abgang; wurde jedoch das auf diesem Wege erzeugte Oxydgemenge in glühendem Zustande durch Zutheilung von Kohle reducirt, so trat — genau so, wie es bei Behandlung der aus dem Schwarzkupfer dargestellten Oxyde der Fall war — sogleich ein höchst bedeutender Verlust an Gold und Silber ein, wodurch der Silberhalt des Kupfers der Rückstände wesentlich geändert ward.

Indem nun die beobachteten Erscheinungen der Annahme, dass der Verlust an Gold und Silber auf mechanischem Wege Statt gefunden haben könne, auf das Entschiedenste widersprechen, erscheint der Umstand, dass sich das Silber stets ganz genau mit jener relativen Goldmenge verflüchtigt hatte, mit der es im Schwarzkupfer und im Leche verbunden war, in um so höherem Grade auffallend, als das Verhältniss des Goldes zum Silber wie immer gestaltet sein konnte, ohne dass jemals nach dem Rösten sich die geringste Aenderung desselben hätte erkennen lassen.

Ich zweifle nicht, dass mehrere der anwesenden Herren Mitglieder der Akademie sich eines Aufsatzes erinnern werden, den der Chef des kais. russischen Berg-Ingenieurs-Corps, Herr C. v. Tscheffkin, gerade zu jener Zeit veröffentlichte, in der ich die hier besprochenen Versuche durchführte, und in welchem der Verfasser zu beweisen sucht:

1. Dass Gold und Silber, wenn sie mit Substanzen in Verbindung sind, die sich bei höherer Temperatur verflüchtigen, mit diesen flüchtigen Stoffen immer zugleich entweichen;

2. dass der Schwefel und seine Verbindungen (insoweit solche bei höheren Temperatursgraden flüchtig sind) stets die grössten Verluste erzeugen;

3. dass das Metall, welches in der geringsten Menge vorhanden ist (somit in der Regel das Gold), den grössten Verlust erleide; endlich

4. Dass der Abgang um so grösser sei, je vollkommener die Röstung vor sich ging, dass folglich der Röstungsprozess selbst unvermeidlich Abgänge an Gold und Silber verursache.

Tscheffkin will beim Rösten von Lechen in Flammenöfen und Haufen 23—25 Procent an Silber und 62 — 100 Procent an Gold verloren haben, so dass ihm vom letztgenannten Metalle gar nichts übrig blieb.

Dass Tscheffkin's Angaben in allen ihren Details wenig Vertrauen verdienen und vorauszusetzen ist: er sei bei seinen Beobachtungen entweder getäuscht worden, oder er habe sich selbst getäuscht, wird nun nicht allein durch die Resultate meiner Arbeiten bewiesen, es haben diess vielmehr alle in Folge der Behauptungen Tscheffkin's eingeleiteten Versuche, es haben solches hundertjährige Erfahrungen bei allen Hüttenwerken, welche gold- und silberhältige Geschicke dem Schmelzprozesse zuführen, ausser allen Zweifel gesetzt, so dass ich ihrer kaum erwähnt hätte, wenn nicht in einem jüngst erschienenen Hefte der Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie u. s. f. (Jahresbericht von Liebig und Kopp 1849, Heft 2, Seite 630) sich ähnliche Behauptungen von Malaguti und Durocher (nach denen beim Verrösten silberhältiger Zinkblende 50 Procent des Silbers verflüchtigt würden) ohne weitere Bemerkung wiederholt fänden, so dass ein entschiedener Widerspruch noch immer Noth zu thun scheint.

Um übrigens das Irrige jener Ansichten auch Denen klar zu machen, welche meinen Beobachtungen nicht grösseren Werth beizulegen oder zuzugestehen geneigt sein mögen, als den Arbeiten Tscheffkins oder der französischen Chemiker, glaube ich auf die Manipulations-Resultate der niederungarischen und der Nagybányer Schmelzhütten hinweisen zu dürfen, in denen jährlich einige hunderttausend Centner eines Gemenges von Schwefelkies und Zinkblende, sowie von Bleiglanz und Zinkblende (welche letztere nicht selten an und über 50 Procent des ganzen Quantums beträgt) aufgearbeitet werden.

Die ganze Menge des mit Blende gemengten Bleiglanzes wird in Flammenöfen geröstet, von den Kiesen gelangt ein grosser

Theil ebenfalls zur Verröstung, und es erscheint somit die Manipulation nicht minder als das Material vollkommen geeignet, die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der besprochenen Angaben darzulegen.

Der Gold- und Silber-Abgang ist nun bei allen diesen Röstungen der Zink-, Eisen- und Blei-Sulfuride theils gar nicht wahrnehmbar, theils ganz unbedeutend und stets um so geringer, je weniger Störungen die Operation unterlag und je vollständiger somit die Röstung gelang.

Die der gebräuchlichen Silberprobe gemachten Vorwürfe ihrer Ungenauigkeit und somit ihrer Unbrauchbarkeit zu verlässlichen Abgangsbestimmungen sind im vorliegenden Falle ganz ohne Bedeutung, da das gewöhnliche dozimastische Verfahren zwar den absoluten Silberhalt der Erze und Producte höchst ungenau angibt (wobei die Ungenauigkeit der Probe mit dem Silberhalte der Geschicke in umgekehrtem Verhältnisse steht), auf diesen absoluten Halt es hier aber gar nicht ankommt, es sich vielmehr nur um die Differenz zwischen dem Silberhalte des unverrösteten Schliches und jenem des verrösteten Productes handelt, vor und nach der Verröstung dabei auf gleiche Art probirt wird, und die Erfahrung lehrt, dass die Probe bei gleichen Geschicken (gleichviel, ob sie im verrösteten oder unverrösteten Zustande der Probe unterzogen werden) auch stets das gleiche Resultat gibt, so dass bei aller Unrichtigkeit der Bestimmung des absoluten Haltes der relative Silberhalt oder die Differenz der Hälte, welche vor und nach der Röstung sich ergeben, mit viel Verlässlichkeit bestimmt werden kann. —

Indem ich nun, mich auf die voranstehenden Daten stützend, die Richtigkeit der Tscheffkin'schen Beobachtungen in Zweifel ziehe, will ich hinsichtlich der Mittheilungen Durocher's und Malaguti's nur ihre Folgerungen, nicht aber die von ihnen aufgeführten Thatsachen unbedingt in Abrede stellen, da es sehr möglich ist, dass metallisch Zink (vielleicht auch noch ein anderes Metall) dabei ins Spiel kam, und jene Wirkungen hervorbrachte, die dann irriger Weise dem Schwefel und seinen Verbindungen zugeschrieben wurden.

Ich halte nun für vollkommen erwiesen:

1. Dass weder Schwefel, noch schweflige Säure, oder Schwefelverbindungen irgend einer beim gewöhnlichen Röstungspro-

zesse vorkommenden Art eine Verflüchtigung von Gold und Silber beim Rösten veranlassen;

2. dass Oxyde und Säuren anderer Metalle eine solche Wirkung eben so wenig hervorbringen;

3. dass die Gegenwart eines bei höherer Temperatur flüchtigen Metalles zur Hervorbringung eines Effectes dieser Art ganz unerlässlich sei.

Ich lasse es hierbei unerörtert, in wie weit andere Stoffe, als: Chlor, Jod u. s. f. ähnliche flüchtige Verbindungen mit Gold und Silber eingehen können, und muss überhaupt die nähere Erforschung der Natur oder der Eigenschaften flüchtiger Legirungen des Goldes und Silbers weiteren Versuchen überlassen.

Ich werde mich, indem ich auf den letzten Gegenstand meines Vortrages übergehe, um so kürzer fassen, als derselbe nur für eine besondere Form der eben besprochenen Einwirkung flüchtiger Metalle auf sehr feuerbeständige gelten kann.

Ich hatte versucht, einen Theil des unaufgelöst zurückbleibenden, aus metallischem Kupfer, goldarmen Silber, sowie aus mancherlei Oxyden und Oxydverbindungen bestehenden Haufwerkes im Wege der Amalgamation zu entsilbern, dasselbe zu diesem Zwecke nach vorläufiger Behandlung mit Kochsalz unter Zutheilung von Eisenkugeln angequikt und ein Amalgam erhalten, welches das ganze Silber, beinahe zwei Drittel des Goldhaltes und so viel Kupfer enthielt, dass die Mark des nach dem Ausglühen zurückbleibenden Metalles nur einen Feinhalt von 2,5 Loth an göldischem Silber (0,156 seines Gewichtes) bei der Probe zeigte.

Nach dem Ausglühen unter der Glocke blieb auf den Tellern eine schwammige, dendritisch sich verzweigende Masse zurück, welche an dem unteren Theile und im Innern kupferrothe Farbe zeigte, die oberen Theile der Verästelungen jedoch, sowie die Scheitel der Höhlungen mit einer Silberlage bedeckt hatte, welche an den äussersten Enden und Spitzen der Zweige stärker ward, und in ein Agglomerat von glänzenden Silberkörnern und Silberfäden überging.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass sich in der Glühhitze das Silberamalgam vom Kupferamalgame geschieden hatte, sich darauf durch die ganze Masse den äussersten Gränzen derselben

zu bewegte, und erst dort in Silber, welches zurückblieb, und in Quecksilberdampf, der sich im Wasser verdichtete, zerfiel.

Indem ich hiermit einige Beobachtungsresultate älterer Versuche so treu zur Kenntniss einer verehrlichen Versammlung bringe, als mein Gedächtniss sie aufbewahrte, habe ich nur den Wunsch noch auszusprechen, dass es Chemikern, denen genügende Hilfsmittel zu Gebote stehen, gefallen möge, durch Wiederholung der Versuche die von mir berührten Thatsachen näherer Beleuchtung zuzuführen.

Sitzung vom 17. October 1850.

Der k. k. General-Consul zu Beirut, Herr Dr. Gödel, übersandte eine Kiste mit 27 Fischabdrücken aus dem Lycus-Thale (Nahr-el-Kelb).

Dieselben wurden dem k. k. Hof-Naturalien-Cabinete übergeben.

Herr Prof. Brücke theilte einen Theil des Inhaltes einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gefäss-Systems" mit, und zeigte darauf bezügliche Präparate vor.

Er zeigte, dass der *Bulbus arteriosus* der Fische dazu dient, das Capillargefäss-System des respiratorischen Kreislaufes vor dem Stosse der Blutwelle zu schützen, und dass gerade bei den Fischen wegen der Anordnung ihres ganzen Gefäss-Systems eine solche Vorrichtung als nothwendig erscheint. Diejenigen *Bulbi*, welche nur durch ihre Elasticität wirken, sind bei einigen Fischen, z. B. bei den Hechten und Welsen, einfache Erweiterungen des Arterienstammes, welche sich unter dem Drucke des einströmenden Blutes stark ausdehnen, und sich nach Beendigung der Kammersystole wieder zusammenziehen. Bei anderen Fischen, z. B. bei den Bleien, Karpfen und Schleien, enthalten sie in ihren Wandungen ein ausgedehntes System von Hohlräumen, welches sich während der Kammersystole mit Blut anfüllt, und dasselbe während

der Diastole, indem sich das Gewebe des *Bulbus* vermöge seiner Elasticität zusammenzuziehen strebt, langsam in das Arteriensystem ergiesst. Zwischen beiden Typen für die Bildung des *Bulbus arteriosus* finden sich Uebergangsformen bei anderen Knochenfischen. Die contractilen selbstständig pulsirenden *Bulbi* wirken in ganz ähnlicher Weise. Während der Kammersystole ist ihre Musculatur erschlafft, sie geben dem Drucke des Blutes nach und füllen sich an; nach beendigter Kammersystole ziehen sie sich langsam zusammen, und entleeren das in ihnen enthaltene Blut in das Arteriensystem.

Ferner wies Prof. Brücke eine eigenthümliche Einrichtung in dem Pfortaderstamme der Schlangen nach, welche dazu dient, den Blutstrom in demselben zu reguliren. In der Wand des Pfortaderstammes liegt ein spiralig verlaufendes Band, welches, wenn die Vene sich stark mit Blut anfüllt, tief an das Lumen derselben einschneidet, und so den Widerstand, welchen das Blut bei seiner Fortbewegung findet, vergrössert. Es scheint, dass diese Einrichtung mit der Lebensweise der Schlangen zusammenhängt, welche bekanntlich selten, aber dann in sehr grosser Masse Nahrung zu sich nehmen.

Endlich sprach Prof. Brücke noch über die Anfänge der Chylusgefässe. Es ist ihm gelungen, dieselben bei den Schildkröten mit farbiger Masse zu injiciren, und sie bilden hier ein feines Netzwerk in den Längsfalten des Darms.

Herr Prof. Dr. J. Hyrtl bemerkte hierauf, dass bei *Mormyrus Kaschive* und *Oxyrhynchus* ein Diverticulum an der untern Wand des *Bulbus arteriosus* vorkommt, welches einen weiteren Beleg für die Richtigkeit der Brücke'schen Ansicht über die mechanische Verrichtung des *Bulbus* abgibt.

Das w. M., Herr Custos Kollar, zeigte lebende Termiten (*Termes flavipes* Kllr.) und ein durch sie zerstörtes Stück eines Pflanzenkübels vor. Er bemerkte, dass, wie ihm der Director der kaiserl. Hofgärten, Herr H. Schott mitgetheilt, diese Thiere vor Jahren wahrscheinlich mit lebenden Pflanzen aus Südamerika nach

Schönbrunn eingeschleppt worden sind, wo sie trotz aller angewandten Mittel nicht ausgerottet werden können. Sie beschädigen zwar die lebenden Pflanzen nicht, zerstören aber die Kübel, in welchen die Gewächse wärmerer Zonen gezogen werden und greifen selbst bisweilen anderes Holzwerk der warmen Treibhäuser an. Bei dem Werke der Zerstörung gehen die Thiere auf eigene Weise vor: sie lassen meist die äussere Wand der hölzernen Gefässe unberührt und nagen die einzelnen Kübel-Dauben schichtenweise aus, indem sie von den Jahresringen des Holzes einen um den andern unberührt lassen, so dass ein von Termiten angegriffenes Bret wie ein Fächer aussieht.

Herr Dr. Victor Pierre zeigte ein nach seiner Angabe von Kappeller in Wien neu construirtes Barometer, zum bequemen Gebrauch auf Reisen bestimmt, vor, und hielt nachstehenden Vortrag: „Bemerkungen über zweckmässige Construction von Reisebarometern."

I. Wer es je unternommen hat, im unwegsamen Gebirge mit einem Barometer zu reisen, und mit demselben Höhen zu erklimmen, auf welchen nicht bloss die Füsse sondern oft beide Hände darin Beschäftigung finden, die Last des eigenen Körpers zu heben, dem werden die Anforderungen klar geworden sein, denen ein zum Höhenmessen geeignetes Barometer genügen soll. Es soll leicht und ohne Gefahr zu transportiren sein, ja selbst bedeutende und plötzlich wirkende Erschütterungen ohne zu zerbrechen, aushalten können, dabei auch den nöthigen Grad von Empfindlichkeit und Genauigkeit besitzen, Eigenschaften, die zwar nicht alle in gleichem Grade der Vollkommenheit vereint werden können, aber doch so weit als irgend möglich zu erreichen gesucht werden müssen.

Unter allen bisher in Anwendung gekommenen Barometerformen dürfte wohl die unter dem Namen des Gay-Lussac'schen Reisebarometers bekannte den obigen Anforderungen am meisten entsprechen; ich habe wenigstens an einem derartigen, von Kappeller in Wien verfertigten Instrumente, das bereits seit Jahren in meinem Besitz ist und manche Schicksale erlebte, Gelegenheit gehabt, die guten Eigenschaften aber auch manche Mängel der üblichen Einrichtung desselben kennen zu lernen; insbesondere hatte sich

mir in Kärnthen ein eben solches Barometer bei so mancher Höhenmessung als leichtes, dauerhaftes und dabei doch wenig kostspieliges Instrument erprobt.

Jedoch ist bei allen nach Gay-Lussac'schem Principe construirten Reisebarometern (wohl auch bei Fortin'schen Reisebarometern), so viele mir noch zu Gesichte kamen, ein Uebelstand vorhanden, der auf die Verlässlichkeit der Resultate von grösserem Einflusse ist, als man bisher anzunehmen schien; es ist nämlich zur Bestimmung der Scalen- und Quecksilbertemperatur nur Ein Thermometer und zwar aussen auf der Scale angebracht. Man setzt dabei voraus, dass das Instrument vor jeder Beobachtung hinreichend lange an einem Orte von constanter Temperatur sich befunden habe, um sicher zu sein, dass alle Theile desselben die gleiche Temperatur besitzen, eine Voraussetzung, die bei Höhenmessungen selten in voller Strenge zutrifft, auch währt es ausserdem selbst bei völlig stationär gewordenem Stande des äusseren Thermometers sehr lange, bis die Temperatur des Quecksilbers mit dieser letzteren übereinstimmt; es kömmt nur darauf an, ein Mittel zu besitzen, um sich davon überzeugen zu können. Ein solches hat man darin, dass bei derselben Temperatur das Quecksilbervolum constant ist; sobald sich also aus den Beobachtungsdaten eine Abweichung von dieser Constanz herausstellt, welche die Gränzen der überhaupt möglichen Beobachtungsfehler überschreitet, so muss, wenn sonst kein nachweisbarer Fehler untergelaufen sein kann, der Grund in einer fehlerhaften Reduction auf die gewählte Normaltemperatur, d. h. in einer unrichtig angenommenen Quecksilbertemperatur gelegen sein.

Wenn man von der äusserst geringen Aenderung des Querschnittes einer Glasröhre innerhalb der bei Barometerbeobachtungen vorkommenden Temperaturgränzen absieht, so ergibt sich aus der Unveränderlichkeit des Quecksilbervolums bei 0°, dass in jedem Barometer die Summe der Längen beider Quecksilbersäulen ebenfalls constant sein muss.

Bei der Einrichtung der Gay-Lussac'schen Höhenmesser, welche den Nullpunct der Scale tiefer setzt, als der tiefste Stand, den das Quecksilber im offenen Schenkel erreichen kann, muss daher bei richtiger Temperatursbestimmung die Summe beider Ablesungen, auf 0° reducirt, einen constanten Werth haben. Weil

in diesem Falle der Barometerstand durch die Differenz beider Ablesungen gegeben wird, ziehen es Viele vor, den Nullpunct der Scale etwa in der Mitte zwischen beiden Quecksilberniveaux anzubringen; bei dieser Anordnung erhält man den Barometerstand durch Addition beider Ablesungen, während die Differenz derselben (auf 0° reducirt) constant sein muss. Gleichgiltig ist es hiebei, ob beide Schenkel gleichweit, ja überhaupt auch nur cylindrisch sind. Wiewohl dieses einfache Mittel, die Temperatur des Quecksilbers zu controliren unter Voraussetzung der erwähnten Lage des Nullpunctes der Scale schon vor längerer Zeit in Vorschlag gebracht wurde, so ist mir doch nicht bekannt, dass man eine praktische Anwendung davon gemacht habe, und, wie ich zu beweisen suchen werde, sehr mit Unrecht. Bei stationären und genauen Beobachtungen bedient man sich freilich solcher Instrumente, bei welchen das Eine von zwei daran angebrachten Thermometern ausschliesslich den Zweck hat, die Quecksilbertemperatur erkennen zu lassen. Ob aber nicht selbst dann unter gewissen Umständen Unrichtigkeiten mit unterlaufen können, die im Resultate mehr betragen als die Bruchtheile von Millimetern, die man durch Mikrometervorrichtungen noch ablesen kann, möchte wohl kaum in Abrede gestellt werden können.

An den gewöhnlichen mit einem einzigen Thermometer versehenen Barometern kann man, selbst wenn dieselben an einem Orte von ziemlich gleichbleibender Temperatur aufgestellt werden, die Beobachtung machen, dass, während man an der Einstellung im Laufe von ein paar Stunden beinahe absolut nichts zu ändern findet, die Reduction auf 0° ziemlich verschiedene Barometerstände ergibt.

Ich habe nun in solchen Fällen an den Gay-Lussac'schen Barometern, die mir zu Gebothe standen, jedesmal die auf 0° reducirte Summe beider Ablesungen sehr nahe um eben so viel von dem anderweitig bekannten Mittelwerthe abweichend gefunden, so viel die bei der Reduction auf 0° sich ergebende Aenderung des Barometerstandes betrug. Besonders auffallend war diess bei einem älteren Instrumente von Kapeller der Fall, bei welchem das Quecksilbergefäss des Thermometers von einer durchbrochenen, nur zum Schutze gegen das Zerbrechen dienenden Hülle umgeben ist; bei einem seiner neuesten Instrumente, das mir zu Gebothe

stand, ist der Quecksilberbehälter von einer ganz verschlossenen Metallkapsel bedeckt, wodurch die Unsicherheit der Temperatursbestimmung, wenn auch nicht gänzlich gehoben, doch immerhin bedeutend verringert erscheint.

Die nachstehende Tafel enthält die Resultate von 22 an dem letztgenannten Instrumente ausgeführten Beobachtungen in unmittelbarer Aufeinanderfolge, und ohne etwaiger Auswahl bloss der genügendsten. Das Mittel aus den verschiedenen Werthen, welche die Tafel für die Summe der Quecksilberhöhen bei 0° gibt, ist:

798·394 Millimeter.

Die Abweichungen der einzelnen Resultate von diesem Mittel sind so gering, als es bei dem Umstande, dass beide Nonien aus freier Hand ohne irgend einer feinen Führung eingestellt werden mussten, nur immer zu erwarten stand, mit Ausnahme vielleicht Eines Falles (Nr. 2). Ob bei diesem zufällig ein bedeutenderer Beobachtungsfehler oder eine unrichtige Reduction, d. h. ein Fehler in der Bestimmung der Quecksilbertemperatur in der vorerwähnten Weise die Schuld trägt, kann ich dermalen nicht mehr entscheiden, bin jedoch geneigt, letzteres für das Wahrscheinlichste zu halten.

	Summe der Ablesungen bei 0°	Abweichung vom Mittel		Summe der Ablesungen bei 0°	Abweichung vom Mittel
	mm	mm		mm	mm
1	798·41	+ 0·016	12	798·42	+ 0·026
2	798·52	+ 0·126	13	798·40	+ 0·006
3	798·38	— 0·014	14	798·35	— 0·044
4	798·48	+ 0·086	15	798·37	— 0·024
5	798·34	— 0·054	16	798·41	+ 0·016
6	798·40	+ 0·006	17	798·32	— 0·074
7	798·32	— 0·074	18	798·44	+ 0·046
8	798·36	— 0·034	19	798·40	+ 0·006
9	798·43	+ 0·036	20	798·41	+ 0·016
10	798·37	— 0·024	21	798·30	— 0·094
11	798·45	+ 0·056	22	798·39	— 0·004

II. Der Nutzen, den die Kenntniss der constanten Summe der Ablesungen zum Behufe einer Controle der Temperatursbestimmungen bietet, ist jedoch nicht der einzige. Man kann mit ihrer Hilfe die Einstellung auf das Eine der beiden Niveaux ersparen,

wodurch nicht nur eine weitere Vereinfachung des Höhenmessers erzielt wird, sondern auch, da man kürzere Zeit mit dem Instrumente zu thun hat, weniger Gefahr vorhanden ist, auf die Temperatur desselben störend einzuwirken.

Ich habe bereits einmal diese Methode in einer kleinen Abhandlung „Ueber directe Messung der Spannkraft der Dämpfe in der Luft", welche ich die Ehre hatte, der verehrten Classe vorzulegen, kurz angedeutet; es dürfte nicht überflüssig sein, dieselbe hier etwas weiter auszuführen.

Bezeichnet man mit H und h die auf 0° reducirten Ablesungen am oberen und unteren Niveau, so ist:

$$H + h = c$$

eine constante Grösse, während der auf 0° reducirte Barometerstand

$$b = H - h$$

ist, daraus ergibt sich:

$$2H = c + b$$

und man kann daher c sowohl als b aus einer einmaligen Einstellung finden, ersteres durch Vergleichung mit einem Normalbarometer, letzteres durch die Gleichung:

$$b = 2H - c.$$

Da es gleichgiltig ist, ob beide Schenkel gleich weit sind oder nicht, kann die Methode auch auf jede andere Barometerform Anwendung finden, ja man könnte sogar an einem gewöhnlichen Zimmerbarometer, das mit Nonius versehen ist, unter sich einigermassen vergleichbare Resultate nach dieser Methode erhalten, während dasselbe, in der üblichen Weise benützt, eben nur ein Steigen und Fallen des Quecksilbers im Allgemeinen erkennen lässt. Die durch die Aenderungen des Durchmessers der Glasröhre bedingten Störungen sind bei nicht zu grosser Weite derselben so gering, dass sie wohl in die Gränzen der Beobachtungsfehler fallen, daher bei Röhren von solchen Dimensionen, wie man sie bei Höhenmessern findet, gar nicht bemerklich werden dürften.

Eine möglichst genaue Temperatursbestimmung vorausgesetzt, kann ein Fehler im Werthe von c und jenem von H die Richtigkeit des Resultates beeinträchtigen. Ersteren wird man durch wiederholte und sorgfältige Messungen beseitigen oder wenigstens ganz unmerklich machen können. Jeder Fehler in der Einstellung wird freilich verdoppelt, darin liegt jedoch meines Erachtens kein

wesentlicher Nachtheil der Methode; denn bei zweimaliger Einstellung fehlt man wahrscheinlich auch zweimal, und wenn es gleich in manchen Fällen geschehen mag, dass sich beide Fehler subtrahiren, so werden sie sich doch eben so oft addiren, und dann kann es recht gut geschehen, dass diese Summe beider Fehler grösser ist, als das Doppelte eines einzigen derselben; man wird daher allerdings in gewissen Fällen mit einmaliger Einstellung ein schlechteres, in anderen aber wieder ein besseres Resultat als bei zweimaliger erhalten können, des Umstandes nicht zu gedenken, dass ein kürzeres Verweilen in der Nähe des Instrumentes jedenfalls ein nicht zu übersehender Vortheil ist.

Um auch hier wieder einen Beweis der erreichbaren Uebereinstimmung zu geben, habe ich in der folgenden Tafel unter *A* die aus zweimaliger, unter *B* die aus einmaliger Einstellung abgeleiteten Barometerstände zusammengestellt, welche den **22** in der vorigen Tafel aufgeführten Beobachtungen entsprechen, und in welcher für die Constante *c* der Werth 798.394 Millimeter, der höchstens in der dritten Decimale um einige Einheiten fehlerhaft ist, angenommen wurde. Alle Angaben sind bereits auf 0° reducirt.

	Obere Ablesung Millim.	Barometerstand		Differenz		Obere Einstellung Millim.	Barometerstand		Differenz
		A	*B*				*A*	*B*	
1	773·71	749·00	749·026	+0·026	12	772·65	746·88	746·906	+0·026
2	771·32	744·14	744·246	+0·106	13	770·59	742·78	742·786	+0·006
3	772·27	746·16	746·146	—0·014	14	771·02	743·71	743·646	—0·064
4	774·77	751·06	751·146	+0·086	15	771·31	744·25	744·226	—0·024
5	772·93	747·52	747·466	—0·054	16	771·49	744·56	744·586	+0·026
6	771·90	745·40	745·406	+9·006	17	769·70	741·08	741·006	—0·074
7	773·90	749·48	749·406	—0·074	18	770·42	742·39	742·446	—0·056
8	775·19	752·02	751·986	—0·034	19	774·15	749·92	749·906	—0·014
9	773·02	747·61	747·646	+0·036	20	774·15	749·91	749·906	—0·004
10	774·77	751·17	751·146	—0·024	21	773·95	749·62	749·506	—0·114
11	771·30	744·15	744·206	+0·056	22	774·03	749·70	749·666	+0·034

Die Zahlen derselben werden hinlänglich beweisen, dass die Methode der einmaligen Einstellung eben so gute und brauchbare Resultate liefert, als die der zweimaligen. Denn einmal liegen, wie aus dem Vorhergehenden klar ist, die Abweichungen zwischen den

beiderlei Resultaten innerhalb der bei dem gebrauchten Instrumente unvermeidlichen Beobachtungsfehler, und andererseits wird wohl Niemand die unter *A* angeführten Zahlen für fehlerfrei halten und die ganze Fehlergrösse auf Rechnung der einmaligen Einstellung setzen. Was sich allenfalls dagegen noch sagen liesse, wie z. B. dass eine grössere Rechnung nöthig ist, eine eigene Reihe vergleichender Beobachtungen dem Gebrauche des Instrumentes vorangehen müsse u. dgl. m., lässt sich leicht durch die Erfahrung widerlegen, oder ist wie z. B. die Vergleichung mit einem Normal-Barometer der Wesenheit nach kein neues Attribut der Methode, sondern für jedes verlässlich sein sollende Barometer unerlässlich. Die Multiplication der oberen Ablesung mit 2 kann man ersparen, wenn man die Scale gleich von vorne herein so einrichtet, dass sie schon die doppelte Höhe gibt. Bei fortlaufenden Beobachtungen kann man auch diese Constante theilweise entbehren, indem aus der Gleichung $db = 2dH$ hervorgeht, dass die Aenderung des Barometerstandes von einer Epoche zur andern gefunden wird, wenn man den Unterschied der jedesmaligen, auf 0° reducirten Ablesungen verdoppelt; wesentlich ist hiebei, die jedesmaligen Niveauhöhen zuvor auf 0° zu reduciren, denn die Verdopplung der überhaupt beobachteten Differenz, und deren Subtraction oder Addition von oder zu dem auf 0° reducirten Barometerstande würde voraussetzen, dass die Niveauänderungen in beiden Schenkeln gleich gross seien, was im Allgemeinen nicht der Fall sein kann; denn wenn auch der Luftdruck ganz unverändert derselbe bliebe, sich aber die Temperatur ändert, müssen sich beide Niveaux um Beträge senken oder heben, die sich verhalten, wie die Längen der Quecksilbersäulen in beiden Schenkeln. Ist daher b der auf 0° reducirte Barometerstand zu einer gewissen Epoche Δb die Aenderung desselben im Verlaufe einer gewissen Zeit und t die Temperatur des Quecksilbers, so ist, wenn H und h die bekannten Bedeutungen haben, die Aenderung in dem oberen Niveau sehr nahe $\frac{1}{2}\Delta b \pm H\alpha t$, im andern $\frac{1}{2}\Delta b \pm h\alpha t$, und beiderlei Niveauänderungen sind nur dann völlig gleich, wenn sich von einer Beobachtung zur andern die Temperatur nicht ändert.

So einfach und elementar die Sache an und für sich ist, so hat man doch meines Wissens nirgends darauf hingewiesen, und die bekannten ungleichen Niveauänderungen an einem Heberbaro-

meter einem unter verschiedenen Umständen verschieden grossen Betrage der Capillardepression im offenen Schenkel, einem ungleichen Röhrendurchmesser u. dgl. zugeschrieben, während man die unter den meisten Verhältnissen einflussreichste Ursache nicht berücksichtigt zu haben scheint..

III. Die in II. mitgetheilten vergleichenden Beobachtungen veranlassten mich durch ihre Uebereinstimmung, eine auf das besprochene Princip gegründete Einrichtung eines zu Höhenmessungen dienenden Barometers von Kappeller in Ausführung bringen zu lassen. Ueber seine Construction bleibt nach dem Vorausgegangenen im Allgemeinen wenig mehr zu sagen, jedoch dürfte es nicht überflüssig sein, auf einige bei der getroffenen Anordnung zu erzielende praktische Vortheile kurz hinzuweisen.

Mein Hauptaugenmerk hatte ich auf das Thermometer gerichtet, und wollte das Quecksilbergefäss desselben ganz im Innern des Instrumentes, und zwar in unmittelbarer Berührung mit der Barometerröhre selbst angebracht haben. Kappeller hat jedoch dieser Angabe nicht wie ich es wünschte entsprochen, sondern das cylindrische Thermometergefäss befindet sich in einem Abstande von etwa 1 Millimeter vom Barometerrohre, und ist nach Aussen durch eine ganz geschlossene Metallkapsel und eine dazwischen befindliche Lage Leder plötzlichen Temperatur-Schwankungen in der äusseren Umgebung entzogen. Ob diese Einrichtung ganz genüge, müssen fortgesetzte Beobachtungen lehren, und die herannahende kalte Jahreszeit, bei welcher es möglich sein wird das Instrument grossen Temperaturs-Differenzen auszusetzen, wird den Grad seiner Verlässlichkeit zu erproben Gelegenheit geben.

Indem die Beobachtung am unteren Niveau wegfällt, somit für dasselbe keine Scale und kein Nonius angebracht zu sein braucht, fällt auch die Nothwendigkeit das Glasrohr so zu biegen, dass der offene Schenkel in die Verlängerung des geschlossenen fällt, und damit ein Grund einer grösseren Gebrechlichkeit an der Biegungsstelle hinweg, eine gute Eigenschaft, die ausserdem noch dadurch erhöht wird, dass man dem ganzen Glasrohre fast durchaus und bis in die Nähe der Beobachtungsstelle eine weiche und sichere Bettung zu ertheilen und es so vor dem schädlichen Einflusse heftigerer Erschütterungen besser zu schützen vermag. Dabei ist die Aus-

führung selbst weniger umständlich und zeitraubend, und kann bei gleichem Preise mit den älteren Instrumenten auf eine feine Schraubenführung des Nonius u. dgl. mehr Sorgfalt verwendet werden.

Da die Lage des Nullpunctes der Scala gleichgiltig ist, wenn er nur überhaupt tief genug liegt, genügt es, wenn nur der Theil der Scale, welcher zur Messung dient, richtig getheilt ist, und man hat daher keinen constanten Indexfehler zu besorgen; aus demselben Grunde darf auch nicht zu grosse Sorge für ein haarscharfes Senkrechtsein der Visur auf die Ebene der Theilung getragen werden. Alle diese Fehler werden, da sie ebenfalls constant sind, in die Bestimmung der Constante c mit einbezogen.

Als eine zweckmässige Einrichtung kann die Art und Weise angesehen werden, in welcher Kappeller das Thermometer anbrachte; dasselbe kann nämlich sammt seiner Scale vom Barometer herabgenommen und so die Fundamentalpuncte einer Controle unterworfen werden, was bei der Wichtigkeit einer genaueren Temperatursbestimmung allerdings beachtenswerth ist.

So glaube ich denn das Instrument in seiner neuen Form als ein für Höhenmessungen und auf Reisen ganz bequemes, und darum nicht minder sicheres anempfehlen zu können, und hoffe bald Gelegenheit zu haben, wenn noch einige Kleinigkeiten an demselben verbessert sein werden, die Resultate vergleichender, bei möglichst grossen Temperatursintervallen angestellten Beobachtungen mittheilen zu können.

Sitzung vom 31. October 1850.

Der k. k. Bezirks-Physikus zu Veglia, Hr. Dr. Cubich, hat Fische aus den Quarnerischen Inseln eingesandt, und sich in einem Schreiben zu weiteren Leistungen für die Akademie erboten. Die Fische wurden dem w. M., Hrn. Custos Heckel, übergeben.

Vom Hrn. Dr. Constantin v. Ettingshausen ist nachfolgendes Schreiben an die mathem.-naturw. Classe der k. Akademie eingelaufen:

„Herr Prof. Dr. Unger hat in einem Schreiben an die kais. Akademie (Sitzungsberichte der math. naturw. Classe, Juli, S. 148)

meine der k. k. geologischen Reichsanstalt eingereichte „Synopsis der fossilen Flora von Radoboj" für eine Verletzung seines literarischen Eigenthumes erklärt.

Soeben von der im Auftrage genannter Reichsanstalt unternommenen Reise zurückgekehrt und mit Arbeiten sehr beschäftigt, muss ich mich, nur zur Wahrung meiner Ehre, auf wenige Worte beschränken. Ich beklage, dass Hr. Prof. Unger geurtheilt hat, ohne meine Arbeit gesehen, ja selbst ohne die darauf sich beziehende Mittheilung des Hrn. Sectionsrathes Haidinger an die Classe (Juniheft, S. 91) zur Kenntniss genommen zu haben. Aber auch aus der kurzen Notiz in dem Abendblatte der Wiener Zeitung vom 10. Juli, welche das Schreiben des Hrn. Prof. Unger veranlasste, hätte derselbe die Selbstständigkeit meiner Leistung entnehmen können. Denn von der Vertretung des indischen, tropisch-afrikanischen, australischen und süd-afrikanischen Vegetationsgebietes in der fossilen Flora von Radoboj oder einer andern Localität hat Hr. Prof. Unger in seinen bisherigen Druckschriften keine Andeutung gegeben, noch habe ich je etwas dergleichen aus seinem Munde gehört. Ich vielmehr, habe Hrn. Prof. Unger meine Wahrnehmungen über das Vorkommen neuholländischer Formen in der fossilen Flora von Sotzka, sogleich als ich sie machte, mitgetheilt. Ich zeigte ihm unter Anderm Fragmente von Casuarina, Blätter und Blüthentheile von Banksia, Phyllodien von Eucalyptus u. s. w. Diese ersten Wahrnehmungen über den Charakter der genannten Flora sind seitdem durch zahlreiche von mir gemachte Funde an verschiedenen mit Sotzka gleichzeitigen Localitäten zur festen Thatsache geworden.

Was den allgemeinen Satz betrifft, den Herr Prof. Unger für sich in Anspruch nimmt, so gebe ich zu, dass er ihn a priori aufgestellt haben mag. Eine Mittheilung darüber habe ich von ihm nicht erhalten. Mein Antheil an dem Satze, welchen ich übrigens, was ich wohl zu bemerken bitte, nur in vager Haltung ausgesprochen habe (s. den oben angef. Ort), besteht darin, für denselben durch Erkennung der Thatsachen Beweisgründe geliefert zu haben, und nur so weit meine Beweise reichen, gehen auch meine Ansprüche. In den Bestimmungen, woraus sich die Thatsachen ergeben, weiche ich jedoch von denen, welche Hr. Prof. Unger bisher veröffentlicht hat, dergestalt ab, dass wohl die Frage, aus welcher

Quelle ich Form und Inhalt für meine Arbeit schöpfte, sich von selbst beantworten wird, sobald diese, was wie ich hoffe in Kurzem der Fall sein dürfte, ans Licht getreten ist."

Wien den 30. October 1850.

Das w. M., Hr. Prof. Brücke, machte nachstehende Mittheilung:

Im vorigen Herbste hat mich die geehrte Classe, über Antrag des w. M. Hrn. Skoda, aufgefordert, mit Hrn. Dr. Ignaz Semmelweiss, in Rücksicht auf die von demselben aufgestellte Ansicht über die Entstehung der Puerperalfieber Versuche an Thieren anzustellen, und zu dem Ende jedem von uns eine Anweisung von 100 fl. C. M. übermittelt. Hr. Dr. Semmelweiss hat sich nun im Frühling und Sommer diesen Versuchen mit grossem Eifer und grosser Gewissenhaftigkeit unterzogen und die Obductionen der Thiere gemeinschaftlich mit mir vorgenommen. Dieselben haben aber bis jetzt nur zweideutige Resultate geliefert, und es hat sich für mich die Ueberzeugung herausgestellt, dass Versuche an Thieren nicht das geeignete Mittel sind, um die Zweifel über diesen hochwichtigen und für jeden, in dessen Augen das Menschenleben noch einigen Werth hat, so höchst interessanten Gegenstand zu heben, sondern, dass dies nur geschehen kann durch Sammlung von ähnlichen Erfahrungen, wie sie Hr. Dr. Semmelweiss an hiesiger Gebäranstalt in einer für jeden Menschenfreund so erfreulichen Weise machte. In Anbetracht dessen gebe ich, nach Uebereinkunft mit Hrn. Dr. Semmelweiss, der in diesen Tagen Wien verlassen hat, um seinen Wohnsitz in Pesth aufzuschlagen, der kais. Akademie der Wissenschaften hiermit die mir unterm 31. October 1849 zugestellte Anweisung auf 100 fl. C. M. zurück.

Das w. M., Hr. Custos-Adjunct Fitzinger, hielt nachstehenden Vortrag „über den *Proteus anguinus*" der Autoren.

Ich habe mich seit einer Reihe von Jahren her mit der Erforschung der Naturgeschichte der Olme beschäftiget, jener

höchst merkwürdigen Reptilien, welche unter der Benennung Proteen fast Jedermann bekannt sind.

Leider muss ich aber bekennen, dass mich meine langjährigen, ununterbrochen fortgesetzten Beobachtungen, in der Kenntniss jener räthselhaften Wesen nur um wenige Schritte weiter geführt haben als meine Vorgänger, welche sich denselben Gegenstand zum Vorwurfe ihrer Untersuchungen gemacht haben.

Das Neue, was sich aus meinen Nachforschungen und Untersuchungen ergeben, beschränkt sich nur auf die topographischen Verbreitungs-Verhältnisse dieser Thiere und ihre physiographischen Eigenthümlichkeiten, während gerade der wichtigste Theil meiner Aufgabe, nämlich die Erforschung der Lebens- und insbesondere der Fortpflanzungsweise, in das alte Dunkel gehüllt blieb.

Bezüglich der Verhältnisse ihrer topographischen Verbreitung im Allgemeinen, unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass die eigentliche Geburtsstätte der Proteen einzig und allein nur die unterirdischen Gewässer sind, welche sich in den Höhlen und Grotten Krains und Dalmatiens befinden, und dass alle anderen Fundorte ausserhalb derselben, deren man jetzt schon eine ziemlich beträchtliche Anzahl kennt, nur als secundäre Orte des Vorkommens jener Thiere zu betrachten sind; denn nur bei grosser Anschwellung der Gewässer, werden die Proteen ihrem eigentlichen Aufenthaltsorte entrissen und durch mannigfaltige Ausführungsgänge mit dem hervorströmenden Wasser zeitweise zu Tage gebracht und nicht selten ziemlich weit mit demselben fortgerissen.

Daher kommt es auch, dass man solche ausgespülte Proteen nicht nur in den Bächen und Lachen trifft, welche jene ausströmenden Gewässer bilden, sondern bisweilen sogar in Flüssen, wohin sie mit dem fortströmenden Wasser getrieben werden.

Meine Nachforschungen über die topographische Verbreitung der Olme im Besonderen, haben nachstehendes Ergebniss geliefert.

Schon Steinberg erzählt in seiner „Nachricht von dem Cirknitzer-See" 1761, dass im Jahre 1751 bei einer Ueberschwemmung des Mühlthales und der Gegend von Kleinhäusel, fünf Exemplare eines unbekannten Fisches in der Unz gefangen wurden, die eine Spanne lang, von schneeweisser Hautfarbe waren, vier Füsse hatten, deren jeder mit vier benagelten Zehen versehen war und deren Schwanz dem einer Fluss-Ruthe glich.

Martens bezieht diese Stelle in seiner Reise nach Venedig auf Proteen und in der That passt sie auch, ungeachtet der fehlerhaften Angabe der Zahl und Bildung der Zehen, auf kein anderes Thier; obgleich Michahelles hierin nur junge Mäuse oder Ratten erkennen wollte.

Nimmt man aber, was das Wahrscheinlichste ist, Proteen dafür an, so ist die Unz der ältest bekannte Fundort des Olms.

Laurenti, welcher im Jahre 1768 die erste Beschreibung und Abbildung dieses Thieres lieferte, nennt den Zirknitzer-See als den Ort seines Aufenthaltes, in welchem er zur Zeit des Frühjahrs gefunden werden soll.

Die Namhaftmachung dieses Fundortes konnte jedoch nur auf Tradition beruhen; indem das Exemplar, welches er, wie uns die Abbildung unbezweifelbar beweiset, nach einem lebenden Thiere beschrieb und abbildete, sich seiner eigenen Angabe zufolge im Besitze des damaligen General-Vicars zu Klagenfurt Sigismund v. Hochenwart befand und seiner Beschreibung auch nicht die geringste Notiz einer eigenen Beobachtung über den Fundort beigegeben ist.

Im Jahre 1772 gab Scopoli eine genauere Beschreibung des Olms. Er läugnet das Vorkommen desselben im Zirknitzer-See und gibt eine unterirdische Höhle in der Nähe von Sittich, aus welcher er zuweilen im Sommer mit dem Wasser herausgespület wird, als den Ort seines Vorkommens an.

Mein hochverehrter Lehrer, Hofrath v. Schreibers, welchem das Verdienst gebührt durch seine classische Abhandlung in den *Philosophical Transactions* den Olm der Vergessenheit wieder entzogen zu haben und welchem wir die wichtigsten anatomischen Aufschlüsse über dieses räthselhafte Thier verdanken, kannte 1801 ebenfalls nur die Gewässer in der Gegend von Sittich als den Fundort der Proteen.

Die Exemplare, welche ihm damals zur Untersuchung dienten, stammten von zweien um die Naturgeschichte Krains hochverdienten Männern, nämlich von Scopoli und Sigismund Freiherrn v. Zois, und zwar aus zwei verschiedenen Quellen bei Vir oder Verch zwischen Sittich und St. Veit.

Im Jahre 1807 erhielt v. Schreibers durch Freiherrn v. Zois Proteen, die zwar gleichfalls in der Gegend von Sittich, aber

nicht in den Virer-Quellen, sondern in der eine Stunde von Vir entfernten Rupniza-Quelle an einem Bergabhange zu Rupa bei Schweinsdorf gefangen wurden.

Nach einem sehr grossen lebenden Exemplare derselben liess er das bekannte Wachsbild anfertigen, welches beinahe an alle Museen in Europa vertheilet wurde.

In der Zwischenzeit entdeckte v. Löwengreif schon 1797 den Olm auch in der Magdalena-Grotte bei Adelsberg und zwar in dem in ihrer grössten Tiefe befindlichen Wasserbecken; eine Entdeckung, welche jedoch bis zum Jahre 1808 nicht weiter bekannt geworden ist.

Bis zu jener Zeit kannte man daher mit Bestimmtheit nur vier verschiedene Fundorte der Olme in Krain. Diese haben sich jedoch in neuerer Zeit ansehnlich vermehrt und sind bis auf die Zahl von einunddreissig angewachsen.

So erfuhren wir durch Michahelles 1831, dass auch bei Weissenstein nächst Sagraz hinter Unter-Blato zuweilen Olme ausgeworfen werden.

Durch Grafen Franz v. Hochenwart einen der eifrigsten Naturforscher Krains, welcher durch eine lange Reihe von Jahren seine volle Thätigkeit der Erforschung der Naturgeschichte der Proteen zugewendet, wurden wir bald darauf mit fünf neuen Fundorten dieser Thiere bekannt.

Sie sind in seinen im Jahre 1838 erschienenen „Beiträgen zur Naturgeschichte, Landwirthschaft und Topographie des Herzogthums Krain" aufgezählt und detaillirter schon früher in brieflichen Mittheilungen an v. Schreibers nachgewiesen worden.

Nämlich der Bach Shushiz, wo nächst Shiza bei Töplitz schon 1825 der Olm gefangen wurde;

ferner die Quelle Shtebáh zu Laas, woselbst man diese Thiere ebenfalls 1825 zuerst bemerkte; dann Verd am Ursprunge der Laibach; Ober-Laibach; und endlich, die Höhle Potiskavz nächst Strug unfern von Reifnitz; welche drei letzteren Orte ihm schon im Jahre 1836 als Fundorte des Olmes bekannt geworden sind.

Die grösste Erweiterung unserer Kenntniss aber, bezüglich der Fundorte der Proteen in Krain, verdanken wir den rastlosen Bemühungen unseres geehrten correspondirenden Mitgliedes Custos Freyer zu Laibach, der angeregt und unterstützt durch

Hofrath v. Schreibers, durch mehrere Jahre hindurch fortgesetzt seine ganze Aufmerksamkeit diesem Gegenstande mit Liebe und Aufopferung weihte.

Durch seine grösstentheils selbst an Ort und Stelle gepflogenen Erhebungen, deren Resultat er mir auf die bereitwilligste Weise zur Veröffentlichung mitzutheilen so gütig war, sind abermals neunzehn neue Fundorte des Olms bekannt geworden.

Diese sind:

Bedén an der Unz, nächst Lasé bei Jacobovitz, woselbst man schon 1836 zum ersten Male Proteen gewahrte, die beim Austritte der Unz zum Vorscheine kamen;

Ober-Planina;

Haasberg und die Wiesen-Lachen gegen Maunitz;

die Höhle von Kumpole unfern von Gutenfeld;

Klein-Podljuben bei Petane am Potok-Bache;

Waltendorf an der Gurk und

Karlovza nächst Waltendorf;

Gradizh am Ursprunge der Gurk;

der Bach Globozhez bei Grintovz nächst Sagraz an der Gurk; dann

Studenz bei Seisenberg an der Gurk; ferner

die Grotte nebst den Wiesen-Lachen bei Leutsch;

Altenmarkt bei Weichselburg am Vishniza-Bache;

die Cisternen und Wiesen-Lachen von Dul und Grisha bei St. Veit nächst Sittich, wo an vier verschiedenen Stellen Olme gefunden werden; und endlich

Palzhje in der Nähe des Ursprunges der Poik.

Fast alle diese Fundorte wurden erst im Jahre 1845 durch Freyer's Erhebungen nachgewiesen oder bestätiget.

In neuester Zeit und zwar im August des laufenden Jahres, hat Dr. Schmidl den Olm auch in der Kleinhäusler-Grotte an zwei verschiedenen Stellen aufgefunden. Ihm verdanke ich auch die Mittheilung, dass in der Zwischenzeit der Olm auch in der St. Canzian-Grotte beobachtet wurde.

Zu den noch zweifelhaften Fundorten in Krain gehören nach Freyer's Untersuchungen folgende:

Der Ursprung der Wippach, wo man 1832 Proteen gesehen haben will;

eine Wiese zu Presba bei Laibach, woselbst im Jahre 1841 Olme gefunden worden sein sollen; und

die Quellen bei Swille an der Save nächst Flödnig.

In Dalmatien sind bisher nur zwei Fundorte des Olmes bekannt geworden und zwar:

der Bach Gorizizza bei Sign, woselbst die Proteen zum ersten Male im Jahre 1840 beobachtet wurden, und

eine Quelle an der Narenta, welche sich an der Gränze der Herzegowina, nahe an der Strasse die nach Mostar führt, befindet.

Mit dem ersteren Fundorte bin ich zuerst durch Dr. Zohar in Zara bekannt geworden, die Kenntniss des letzteren verdanke ich der gütigen Mittheilung des Prof. Carrara in Spalato.

Alle übrigen Orte, welche in einzelnen Handbüchern und mancherlei anderen Schriften sonst noch als Fundorte der Proteen angegeben wurden, haben sich nicht als solche bewährt. So die Lachen bei Brislach im Brünner-Kreise in Mähren, woselbst nur Quappen von Tritonen für Proteen angesehen wurden; dann der Velebich in Croatien, wo nach dem Tagebuche Kitaibel's Olme vorkommen sollten, die sich jedoch ebenfalls nur als Quappen und zwar von *Salamandra maculosa* herausstellten; endlich die Ferdinands-Grotte bei Adelsberg und eine Grotte an der Brenta bei Brescia, wohin erwiesenermassen nur Proteen aus der Magdalena-Grotte absichtlich verpflanzt waren.

Ein überraschenderes Resultat bieten aber meine physiographischen Wahrnehmungen dar.

Michahelles war es, der zuerst in einer in der Isis im J. 1830 erschienenen Abhandlung über „Neue südeuropäische Amphibien" darauf aufmerksam machte, dass der Olm von Vir von jenem aus der Magdalena-Grotte bedeutende Abweichungen in der Bildung des Kopfes und des Schwanzes zeige, die auf eine specifische Verschiedenheit derselben schliessen lassen.

Eine ähnliche Vermuthung hatte sich mir gleichfalls und zwar schon weit früher aufgedrungen; ich wagte es aber nicht dieselbe öffentlich auszusprechen und zwar um so weniger, als auch der Olm von Rupa, von welchem ich damals nur ein einziges Exemplar kannte, Verschiedenheiten zeigte, die, wenn nicht grösser, doch mindestens ebenso gross waren, als jene der Proteen von den genannten beiden anderen Fundorten.

Ich habe seither Gelegenheit gehabt eine sehr bedeutende Anzahl von Proteen von mehrfachen Fundorten zu untersuchen; nämlich 479 Exemplare und darunter 140 lebende, von 11 verschiedenen Fundorten, und zwar:

von Rupa 11, wovon 10 lebend,
von der Magdalena-Grotte 312, darunter 90 lebende,
von Vir 78, unter diesen 16 lebende,
von Sign 4,
von Bedén 12, alle lebend,
von Maunitz 1 lebendes,
von Planina 3,
von der Narenta 1,
von Kumpole 16, davon 9 lebend,
von Potiskavz 1 und
von der Kleinhäusler-Grotte 40, darunter 2 lebende.

Durch diese grosse Anzahl von Exemplaren bin ich in den Stand gesetzt worden, meine Vermuthung einer genaueren Prüfung zu unterziehen und ich habe mich zu meinem nicht geringen Erstaunen überzeugt, dass nicht nur ein und derselbe Fundort bei allen Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten immer genau dieselbe Form liefert, sondern auch, dass die Zahl der Formenunterschiede, welche sich nach den einzelnen Fundorten ergeben, noch weit grösser sei, als ich ursprünglich gedacht hatte; denn ich habe bis jetzt nicht weniger als sieben verschiedene Formen bemerkt, von denen sechs in Krain gefunden werden, die siebente aber Dalmatien angehörig ist.

Diese Formenunterschiede, welche man nach den in der Zoologie bestehenden Regeln für specifische zu betrachten angewiesen ist, beruhen nicht bloss auf einer verschiedenen Gestaltung der Umrisse des Kopfes, einer veränderten Stellung der Augen, einem deutlicheren oder minder deutlichen Durchscheinen derselben durch die Haut, auf einer verschiedenartigen Entwickelung des Hautkammes des Ruderschwanzes, bei Berücksichtigung der gleichen Jahreszeit des Fanges, oder auf einer differenten Bildung und Richtung der Kiemen, sondern auch auf durchaus abweichenden Dimensions-Verhältnissen der einzelnen Körpertheile, wodurch die ganze Physiognomie des Thieres bedingt wird; endlich aber auch auf einer verschiedenartigen Färbung der Haut.

Dass diese Unterschiede bei lebenden Thieren viel deutlicher hervortreten, ist einleuchtend, da durch das Aufbewahren derselben im Weingeiste die weichen Theile zusammengezogen und verändert werden und die Hautfarbe gänzlich verloren geht.

Doch bleiben auch an diesen immerhin noch so viele Merkmale übrig, dass es bei einer einigermassen sorgfältigen Vergleichung der einzelnen Formen untereinander nicht sehr schwierig ist, dieselben scharf und richtig zu sondern.

Auf jene Unterschiede gestützt, habe ich sieben verschiedene Arten von Olmen aufgestellt; diese sind:

Hypochthon Zoisii, von Rupa;
Hypochthon Schreibersii, von Vir;
Hypochthon Freyeri, von Kumpole und Potiskavz;
Hypochthon Haidingeri, von der Kleinhäusler-Grotte;
Hypochthon Laurentii, von der Magdalena-Grotte;
Hypochthon xanthostictus, von Bedén; und
Hypochthon Carrarae, von Sign und der Narenta.

Ich gebe hier zum Schlusse die Charakteristik der einzelnen Arten.

Hypochthon Zoisii.

Kopf kurz, birnförmig, an den Seiten in der Augengegend sehr tief eingebuchtet; mit kurzer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen kaum sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen lang, kammförmig, nach vorne und aufwärts gerichtet, ungestielt, stark verästelt und sehr zart verzweigt. Schwanz mit sehr hoher, am Ende breit gerundeter Saumflosse.

Weisslich-rosenfarben, mit sehr kleinen hochrothen Puncten dicht übersäet. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres . . .	11″ 5‴
Länge des Kopfes	1″ 5‴
„ „ Schwanzes	3″ 4‴
Durchmesser des Leibes	— 10‴
Breite des Hinterhauptes	— 11‴
„ der Schnauzenspitze . . .	— 5‴
Abstand der Füsse	5″ 9‴

Hypochthon Schreibersii.

Kopf lang, fast birnförmig, an den Seiten in der Augengegend ziemlich tief eingebuchtet; mit langer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen ziemlich lang, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit hoher, am Ende stumpf gerundeter Saumflosse.

Fleischfarben, mit sehr kleinen röthlichen Puncten dicht übersäet. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres . . .	11″ —
Länge des Kopfes	1″ 6‴
„ „ Schwanzes	3″ 2‴
Durchmesser des Leibes	— 7‴
Breite des Hinterhauptes. . . .	— 10‴
„ der Schnauzenspitze . .	— 5‴
Abstand der Füsse	5″ 4‴

Hypochthon Freyeri.

Kopf lang, birnförmig, an den Seiten in der Augengegend sehr tief eingebuchtet; mit langer, ziemlich schmaler, abgestutzter Schnauze. Augen sehr deutlich sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele sehr schwach verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-gelblichweiss, mit kleinen unregelmässigen schwefelgelben Flecken sparsam besetzt. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	10″ 8‴
Länge des Kopfes	1″ 3‴
„ „ Schwanzes	3″ 4‴
Durchmesser des Leibes	— 6‴
Breite des Hinterhauptes	— 8‴
„ der Schnauzenspitze . . .	— 4‴
Abstand der Füsse	5″ —

Hypochthon Carrarae.

Kopf lang, kegelförmig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit sehr langer, schmaler, stumpf zugespitzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit ziemlich hoher, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

Röthlichweiss.

Ganze Länge des Thieres . . .	9″ 6‴
Länge des Kopfes	1″ 4‴
„ „ Schwanzes	2″ 7‴
Durchmesser des Leibes	— 8‴
Breite des Hinterhauptes	— 9½‴
„ der Schnauzenspitze . . .	— 4‴
Abstand der Füsse	4″ 11‴

Hypochthon Haidingeri.

Kopf lang, fast dreieckig, an den Seiten in der Augengegend sehr seicht eingebuchtet; mit kurzer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen deutlich sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, fast büschelförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit sehr niederer, am Ende stumpf zugespitzter Saumflosse.

Schmutzig-fleischfarben, graulich gewölkt und mit kleinen, unregelmässigen, schmutziggelben Flecken spärlich besetzt. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres . . .	10″ 10‴
Länge des Kopfes	1″ 5‴
„ „ Schwanzes	3″ 2‴
Durchmesser des Leibes	— 7‴
Breite des Hinterhauptes	— 10‴
„ der Schnauzenspitze . . .	— 5‴
Abstand der Füsse	5″ 4‴

Hypochthon Laurentii.

Kopf lang, dreieckig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit langer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, lang gestielt, über dem Stiele stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-fleischfarben, mit sehr kleinen graulichen Puncten dicht übersäet. Von der Schnauzenspitze bis an's Auge jederseits eine undeutliche schwärzlichgraue Binde; in der Mitte über der Schnauze ein verloschener weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres . . .	9'' —
Länge des Kopfes	1'' 2'''
„ „ Schwanzes	2'' 8'''
Durchmesser des Leibes	— 5'''
Breite des Hinterhauptes	— 7½'''
„ der Schnauzenspitze . . .	— 4'''
Abstand der Füsse	4'' 6'''

Hypochthon xanthostictus.

Kopf lang, dreieckig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit langer, sehr breiter, abgestutzter Schnauze. Augen kaum sichtbar, hinter der vorderen Gränzlinie des zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen von mittlerer Länge, büschelförmig, nach rückwärts gerichtet, sehr lang gestielt, über dem Stiele sehr stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende stumpf gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-violet-fleischfarben, mit kleinen, unregelmässigen, bisweilen zusammenfliessenden schmutziggelben Flecken gesprenkelt. Von der Schnauzenspitze bis ans Auge jederseits eine undeutliche schwärzlichgraue Binde; in der Mitte über der Schnauze ein verloschener weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres . . .	10'' 7'''
Länge des Kopfes	1'' 3'''
„ „ Schwanzes	2'' 9'''
Durchmesser des Leibes	— 6½'''
Breite des Hinterhauptes . . .	— 8'''

Breite der Schnauzenspitze . . . — 6‴
Abstand der Füsse . . . . . . 5″8‴

Diese Mittheilung, welche für unsere Sitzungsberichte bestimmt ist, ist nur ein Auszug aus einer umfassenderen Abhandlung, welche ich für die akademischen Denkschriften vorbereitet habe. Es ist mein Wunsch, dieser Abhandlung die möglichste Vollständigkeit zu geben. Dazu sind aber nicht blos die bereits angefertigten und noch mancherlei andere Zeichnungen nöthig, sondern auch die Herstellung einer Reihe von Skeleten, um die allenfalls sich ergebenden osteologischen Differenzen feststellen zu können; insbesondere aber die Herbeischaffung von Proteen von solchen Fundorten, von welchen ich bisher nur wenige oder gar keine Repräsentanten zu sehen Gelegenheit hatte. Zur Erreichung dieses Zweckes muss ich mir die Unterstützung der kais. Akademie erbitten, welche ich aber auch noch in einer anderen Richtung hin in Anspruch nehmen möchte.

Es ist nämlich bekannt, dass wir über die Fortpflanzung der Olme noch gar nichts wissen und dass alle Untersuchungen in dieser Beziehung seither fruchtlos geblieben sind.

Der einzig richtige Weg, hierüber Aufschluss zu erhalten, ist derjenige, welchen Hofrath von Schreibers eingeschlagen hat.

Er hat sich nämlich durch zwei volle Jahre hindurch und zwar jeden Monat Proteen, sowohl von Vir als auch von der Magdalena-Grotte, kommen lassen, die er alle einer genauen anatomischen Untersuchung in Bezug auf die Geschlechtsorgane unterzog.

Unter Hunderten von Weibchen hat er nur einige sehr wenige mit höher entwickelten Ovarien gefunden; ebenso hat Rusconi unter einer grossen Anzahl auch nur ein einziges Mal ein imprägnirtes Weibchen aufgefunden, das er im „*Giornale di Fisica di Pavia*“ 1826 beschrieb und abbildete. Auch ich war so glücklich, unter den mir von Herrn Dr. Schmidl mitgetheilten Proteen aus der Kleinhäusler-Grotte, ein Weibchen mit hochentwikelten Eierstöcken aufzufinden; niemals hat man aber Eier oder Embryonen in den Oviducten selbst getroffen. Die Ursache, wesshalb der von Hofrath v. Schreibers eingegeschlagene Weg zu keinem entsprechenden Resultate führte, mag wohl daher rühren, dass die allermeisten Proteen, welche er erhielt, theils solche waren,

welche zur Zeit der Hochwässer im Frühjahre und Sommer ausgespület wurden, wie dies bei den Olmen von Vir der Fall war; theils solche, welche noch nicht das gehörige Alter erreicht hatten, welcher Fall sich gewöhnlich bei den Olmen der Magdalena-Grotte ereignete, die von den mit dem Fange beauftragt gewesenen Fischern, in der Regel nur am Rande des Sees gefangen wurden; während v. Schreibers zur Zeit der Herbst- und Winter-Monate nur sehr wenige oder gar keine Proteen erhielt und aus den bisher gewonnenen Erfahrungen hervorzugehen scheint, dass die Zeit des Eierlegens oder Gebärens der Proteen gerade in den Spätherbst oder Winter falle.

Meine Bitte geht daher dahin, die kaiserliche Akademie möge die Wiederaufnahme dieses Gegenstandes als eine ihr würdige Aufgabe betrachten und mir Behufes der Anfertigung der erforderlichen Zeichnungen und Skelete, dann der Herbeischaffung von Proteen von solchen Fundorten, von welchen ich bisher nur wenige oder gar keine gesehen habe, endlich zur Einleitung einer monatweisen Einsendung derselben von einem Fundorte, welcher als eine eigentliche Geburtsstätte dieses Thieres zu betrachten ist, eine verhältnissmässige Unterstützung bewilligen.

Als einen solchen Fundort erlaube ich mir vorzuschlagen: die Höhlen von Kumpole, Potiskavz oder Kleinhäusel, welche nicht so wie die Magdalena-Grotte bereits geplündert sind und zu jeder Jahreszeit und jeder Stunde den Fang dieser Thiere gestatten.

Das w. M., Hr. Prof. Hyrtl, fügte die Bemerkung bei, dass er an dem von Hrn. Fitzinger ihm übergebenen Exemplare, welches sehr entwickelte Ovarien hatte, am Ende des Eileiters eine Drüse aufgefunden habe, welche nur bei eilegenden nackten Amphibien (und einigen Fischen) vorkommt. Es ist hieraus mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Proteus ein eilegendes, kein lebendig gebärendes Thier ist.

Hierauf hielt das c. M., Franz Ritter v. Hauer, nachstehenden Vortrag: „Versuch einer Classification der Trilobiten". Von Joachim Barrande.

Alle, bis auf den heutigen Tag vorgeschlagenen Eintheilungen der Trilobiten sind unvollständig, oder auf Beobachtungen gegründet, deren Anwendbarkeit auf das Allgemeine sich nicht bestätigt hat. Die Gelehrten, welche diese unfruchtbaren Versuche wagten, hatten Hindernisse vor sich, gegen die die Kraft des menschlichen Geistes nicht ausreicht: Mangel an Material und an Daten, um die Frage zu entscheiden. Die Mehrzahl derselben kannte nicht die Hälfte der bis jetzt entdeckten Formen. Wie hätten sie alle die Launen errathen können, welche die Natur in der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit der paläozoischen Crustaceen zu haben scheint? Wie hätten sie alle die grellen Widersprüche vermuthen können, die sich in den Gesetzen der Gestaltung der Trilobiten angehäuft finden? Es ist also kein Wunder, wenn man ihre Eintheilungen gänzlich unanwendbar für die Gesammtheit dieser Classe, so wie sie jetzt bekannt ist, findet.

Aber darf man den bis jetzt bekannten Reichthum an Material als genügend betrachten, um das Problem zu lösen? Es wird vielleicht hinreichen für ein Genie, das die Räthsel der Wissenschaft zu lösen gewohnt ist, wir sind uns zu sehr unserer eigenen Schwäche bewusst, um Anspruch auf die endliche Lösung der Frage zu machen. Wie reich auch die silurische Fauna von Böhmen sein mag, wir vergessen doch nicht, dass Scandinavien, Russland, Frankreich, England, Amerika und andere paläozoische Gegenden noch viel zu wenig erforscht sind, um nicht noch grosse Schätze bergen zu können. Ja man sprach sogar schon von 200 Species, die man allein in den Gegenden von Scandinavien aufgefunden hat. Würde nicht diese Menge unbekannter Arten hinreichen, um uns Misstrauen gegen unsere methodische Darstellung einzuflössen, da die Erfahrung uns so oft gelehrt hat, dass eine einzige neue Form genüge, um das äusserlich noch so kunstvoll aufgeführte Gebäude umzustossen.

In der Voraussetzung übrigens, dass beinahe alle Trilobiten schon bekannt geworden sind und eine systematische Eintheilung erwarten, muss man bedenken, wie sehr die Körperhüllen, die einzigen Grundlagen zur natürlichen Classificirung dieser Thiere,

die uns übrig geblieben sind, unvollständig sind. Die äussere Umhüllung dieser Thiere, an der wir allein Beobachtungen anstellen können, sagt uns noch nicht, ob das Nervensystem das Hauptmerkmal systematischer Eintheilungen bei der ganzen Reihe von Geschöpfen, die wir unter dem Namen Trilobiten begreifen, dasselbe war. Die bekannten Reste können uns keinen Aufschluss geben über die Organe der Bewegung, jene zur Ergreifung der Nahrungsmittel, der Respiration und der Ernährung.

Es fehlen uns also die nothwendigsten Daten zu einer guten natürlichen Eintheilung gänzlich, und wir sind auf das alleinige Studium der Körperhüllen angewiesen, ohne irgend ein Mittel zu haben, um die Auslegung, die wir den Formen derselben zu geben versucht sind, beweisen zu können.

Jede Eintheilung, die sich auf derartige Daten stützt, muss als provisorisch und bloss aus der Erfahrung hervorgegangen betrachtet werden. Einen solchen Versuch legen wir nun im Folgenden vor, um unser Studium zu erleichtern, indem wir die natürliche Eintheilung noch erwarten, der sich einst alle wissenschaftlichen Thatsachen unterordnen werden.

Damit aber unser vorläufiger Versuch doch auf einer unserm Gesichtspuncte entsprechenden Grundlage beruhe, haben wir allmählig alle einzelnen Theile und Elemente der Körperhüllen der Trilobiten studirt, um den Werth der Charactere, die diese liefern können, zu bemessen und anzuwenden. Wir werden nun in wenig Worten die Ergebnisse dieser Studien zusammenfassen, damit der Leser die praktische Anwendung begreife, die wir davon machen müssen.

Indem wir das Wort „Classification" im weitesten Sinne nehmen, scheint es uns die Methode zu bezeichnen, die man anwenden muss, um die folgenden Aufgaben zu lösen.

§. 1. Die Unterscheidung der Arten.

§. 2. Die Begrenzung der Gattungen.

§. 3. Die Gruppirung der Gattungen zu natürlichen Familien.

§. 4. Die Gruppirung der Familien in Sectionen und Reihen.

§. 5. Die Aufeinanderfolge der Familien in jeder Reihe.

§. 6. Eine übersichtliche Tabelle der neu vorgeschlagenen Classification.

Untersuchen wir nun, welche Hilfsmittel unsere Nachforschungen zur Lösung jeder einzelnen dieser Aufgaben, die einem Classificator obliegen, geliefert haben.

§. 1.

Unterscheidung der Species.

Die unaufhörlichen Discussionen, welche die Zoologen in Betreff der Definition einer Species unter den lebenden Wesen beschäftigen, zeigen hinlänglich, dass es der Wissenschaft noch nicht gelungen ist, den Sinn dieses Ausdruckes innerhalb scharfer, unzweifelhafter und unbestrittener Grenzen festzustellen. Gibt man mit Buffon und Cuvier zu, dass den Inbegriff einer Species alle durch Zeugung aufeinander folgenden, einander ähnlichen Wesen bilden, so ist es klar, dass die Thatsache der Aufeinanderfolge oder ihrer Unmöglichkeit, welche denkbarer Weise bei lebenden Wesen festgestellt werden könnte, doch nie bei Untersuchungen, in Betreff der ausgestorbenen Repräsentanten des Lebens, ermittelt werden kann. Der Paläontologe ist daher, will er die Species erkennen, auf die Charaktere der Aehnlichkeit beschränkt, d. h. auf die accessorische Idee in der von uns angeführten Definition. Aber die Aehnlichkeit in der Naturgeschichte erlaubt nicht eine strenge Definition wie in der Geometrie, und die Beobachtung der lebenden Schöpfung zeigt uns, dass Wesen, die eine unbegrenzte Fortpflanzungsfähigkeit besitzen, wie in der Species „Hund" sehr bedeutende äussere Verschiedenheiten darbiethen können. Wenn auch anatomische und osteologische Vergleichungen in diesem und in ähnlichen Fällen die anscheinenden Unterschiede verschwinden machen, so lehren doch derartige Beispiele, dass eine genaue und strenge Aehnlichkeit bis in die kleinsten Details der äussern Formen oder der Oberfläche der Individuen zur specifischen Identität nicht erfordert wird. Diese Betrachtung hat uns oft geleitet, und dahin geführt, Trilobiten, die früher als besondere Species beschrieben worden waren, zu vereinigen. Besonders dann haben wir nicht gezaudert, eine solche Vereinigung vorzunehmen, wenn das verschiedene Ansehen durch den verschiedenen Grad der Stärke der Verzierungen von ein und derselben Art hervorgebracht wird, wie z. B. beim *Cheirurus claviger*, *Conocephalus Sulzeri*, *Proetus bohemicus* u. s. w. Wir begreifen in der That, dass derartige

Verschiedenheiten der Oberfläche leicht durch Local-Umstände bedingt sein können, doch haben wir geglaubt, unter getrennten Namen jene Formen belassen zu müssen, deren Verzierungen keine Uebergänge erkennen liessen; wir haben also die Verzierungen als Speciesmerkmal gelten lassen, so oft sie sich constant bewährten. Es ist diess, wie uns scheint, der wenigst wichtige Charakter, den man noch zu Hilfe nehmen kann, und leider ist er manchmal beinahe der einzige, wie bei gewissen *Proetus, Bronteus* etc.

Mit Ausnahme dieser Fälle, welche ziemlich selten sind, finden wir in der Form der verschiedenen Elemente der Schale der Trilobiten vielfältige und sehr verschiedenartige Charaktere, die uns bei der Bestimmung der Species leiten. Jedes dieser Elemente kann in der That als ein Speciesmerkmal angesehen werden, wenn es eine unveränderliche Form zeigt, und in dieser Beziehung haben wir stets die Bemerkung L. v. Buch's, dass die geringsten Verschiedenheiten durch ihre Beständigkeit einen Werth erlangen, berücksichtigt. Wenn es wahr ist, was manche Zoologen geglaubt haben, dass die feste Körperhülle der Gliederthiere gleichsam das an die Aussenseite des Thieres gerückte Knochengerüste der Wirbelthiere vorstellt, so erlangen die Veränderungen der Schalentheile der Trilobiten eine noch höhere Wichtigkeit, und verdienen in allen ihren Details studirt zu werden; aber abgesehen von dieser Idee, nöthigt auch der Mangel aller Glieder oder anderer Körpertheile den Paläontologen, seine ganze Aufmerksamkeit den einzigen festen Theilen, die er unter den Augen hat, zuzuwenden, selbst auf die Gefahr hin, die dabei beobachteten Verschiedenheiten etwas zu überschätzen.

Der Leser wird leicht den Einfluss, den diese Ideen auf die Speciesbestimmung ausüben, erkennen, und wenn einige Gelehrte finden sollten, dass wir unsere Unterscheidungen der Formen zu weit getrieben haben, so bitten wir sie, zu bedenken, dass in Mitte der unvermeidlichen Unsicherheit in der Feststellung der Species, besonders unter den Fossilien, der Zoologe und der Paläontologe leicht auf entgegengesetzte Abwege gerathen können. Der Erstere, indem er den Analogien eine grössere Folge gibt, und Wesen mit einander vereinigt, die nur durch einige geringe Unterscheidungsmerkmale, selbst wenn sie beständig sind, von einander getrennt erscheinen, kann, ohne dass daraus irgend ein Nachtheil entsteht,

die Nomenclatur und den ganzen wissenschaftlichen Apparat wesentlich vereinfachen. Der Zweite, wenn er desselben Vortheils sich erfreuen will, muss besorgen, den Hauptzweck paläontologischer Forschungen theilweise aufzuopfern, nämlich die Feststellung der Beziehungen, welche zwischen der Aufeinanderfolge der thierischen Formen und jener der Ablagerungen, in denen sie eingeschlossen sind, bestehen. Man begreift, welches locale und allgemeine Interesse sich an die genaue Unterscheidung der aufeinander folgenden Formationen knüpfen kann. Diese Unterscheidung kann nur mit Hilfe eines sehr genauen Studiums der Wesen, welche jede einzelne Formation characterisiren, zu Stande kommen, und die Geschichte der Wissenschaft liefert mehrere Beispiele, dass ungenügende paläontologische Bestimmungen viele Zweifel und Schwierigkeiten veranlassten. Diese Betrachtungen haben uns bewogen, durch verschiedene Speciesnamen Trilobiten zu bezeichnen, die, wenn auch in ihren Formen einander sehr ähnlich, doch keine Uebergänge erkennen liessen. So oft dagegen auch wesentlich verschiedene Formen durch Uebergänge miteinander verbunden sind, haben wir sie in eine Species zusammengestellt, wie *Dalmania socialis* mit *Dalmania proaeva* und die zahlreichen Varietäten von *Phacops fecundus*.

Wir haben uns enthalten, verschiedene der böhmischen Trilobiten mit sehr analogen auswärtigen Trilobiten zu vereinigen, weil die Erfahrung uns gelehrt hat, dass man, ohne Vergleichung der Fossilien selbst, durch ungenügende Beschreibungen und Abbildungen leicht irre geleitet werden kann. Wir überlassen die Sorge dieser Vereinigung jenen Gelehrten, die mit allen dazu nöthigen Documenten versehen sind.

Uebrigens haben wir uns bestrebt, alle Formen, welche wir durch bestimmte Kennzeichen, die oft auf ihre geologische Lagerung Bezug haben, unterscheiden konnten, vergleichbar und erkennbar zu machen. Nach dem originellen Ausdrucke L. v. Buch werden diese Formen durch das Sieb der Wissenschaft gehen, welche nur die passenden Trennungen anerkennen und beibehalten wird.

§. 2.

Begrenzung der Geschlechter.

Das Geschlecht ist in der Zoologie noch viel weniger scharf begrenzt, als die Species. Für die Bedürfnisse der Paläontologie

jedoch glauben wir, dass man sich beschränken kann, es zu betrachten als eine Vereinigung aller jener Arten, die entweder mit einem gegebenen Typus oder untereinander durch die grösste Summe der Verwandtschaften zusammenhängen. Wenn diese Definition einige Zweifel lässt über die gegenseitige Gränze gewisser miteinander verwandten Typen, so ist diess, glauben wir, ein Uebelstand, der sich nicht vermeiden lässt, besonders wenn die Idee des Geschlechtes nur eine intuitive ist, wie die Gelehrten uns lehren.

Beim Specialstudium der Zunft der Trilobiten könnte man glauben, dass die Feststellung der Geschlechter sich beträchtlich erleichtern liesse durch die Betrachtung gewisser Charactere, die jedem einzelnen ausschliesslich zukommen. Leider hat sich diese Hoffnung nicht verwirklicht. In dem Masse, in welchem die Formen durch allmählige Entdeckungen sich vermehrten, hat auch die Beständigkeit dieser Charactere so viele Ausnahmen erlitten, dass man sie nicht mehr mit Sicherheit in Anwendung bringen kann. Unter diesen Characteren figurirte in erster Linie die Zahl der Thoraxringe, die man als unveränderlich voraussetzte. Die von uns beobachteten Thatsachen beweisen, dass eine beträchtliche Anzahl, ungefähr ein Fünftel der von uns angenommenen Geschlechter, diesem Gesetze nicht unterliegen. Aehnliche Beobachtungen haben in gleicher Weise die Hoffnung vereitelt, die Geschlechter nach der Totalzahl der Körpersegmente zu bestimmen. Ausser diesen Characteren, die, hätten sie einige Beständigkeit gezeigt, wichtiger gewesen wären, als alle übrigen, hatte man auch gedacht, dass die Gesichtsnath sehr viel Hilfe bei der Feststellung der Geschlechter darbiete. Einige Ausnahmen oder Unbeständigkeiten in ihrem Verlaufe begränzen auch ihre Wichtigkeit, demungeachtet gehört sie mit zu den wichtigsten Elementen bei der Feststellung der Geschlechter. Die Form des Hypostoma hat in dieser Beziehung nicht weniger Werth, obwohl wir erkannt haben, dass es innerhalb der Grenzen einer und derselben Grundform s eh bemerkbare Veränderungen erleiden kann. Was die Form der Glabella und die Zahl ihrer Pleuren betrifft, so kann man sich auch nur theilweise auf ihre Beständigkeit verlassen. Diese Merkmale zusammengenommen bieten übrigens beinahe immer eine für jede Grundform sehr gut erkennbare Facies dar, und in gewissen Fällen nehmen sie einen so ausgesprochenen Character an, dass

sie für sich allein das Geschlecht bestimmen können, wie bei *Acidaspis* und *Lichas*. Nicht so ist es mit der Gestalt der Augen, die bei verwandten Species oft sehr verschieden sind. Wir haben übrigens in der Structur dieser Organe drei verschiedene Typen erkannt, die sich wechselweise ausschliessen, und zu den Geschlechtsbestimmungen wesentlich beitragen können.

Die Grössenverhältnisse der Lappen des Thorax erlangen bisweilen eine hohe Wichtigkeit, wie bei *Homalonotus* und *Nileus*. Die Form der Pleuren dient nicht nur dazu, in den meisten Fällen das Geschlecht zu unterscheiden, sondern sie bietet auch ein gemeinschaftliches Band für die Familien dar, von dem wir noch weiter sprechen werden. Ihre Grundform erscheint wieder am Pygidium, und bringt dort einen neuen Charakter hervor, der mit jenem des Thorax im Einklang steht. Die Form der Axe, die bald bis zum Ende des Körpers verlängert ist, bald abgestumpft, wie bei *Bronteus*, *Aeglina*, *Illaenus*, die gewöhnlich sichtbare Gliedertheilung, oder das gänzliche Verschwinden derselben, wie bei *Nileus*, ja bisweilen auch die Zahl der Segmente, wie bei *Acidaspis*, geben am Pygidium treffliche Hilfsmittel zur Begrenzung der Geschlechter.

Im Ganzen also haben uns unsere Studien über die Trilobiten keinen einzigen Charakter erkennen lassen, den man als unveränderlich und vorwaltend wichtig zur Geschlechtsbestimmung betrachten könnte. In vielen Fällen hat die Natur das Geschlecht durch irgend einen eigenthümlichen nicht zu verkennenden Zug ausgestattet, wie die radiale Form des Pygidium bei *Bronteus*, die vorspringenden Fäden auf der Glabella von *Sao*, die ungewöhnliche Lappung des Kopfes der *Lichas* und *Acidaspis*, der Mangel von Furchen auf dem Kopf und Pygidium von *Nileus* und *Illaenus*, der Verlauf der Gesichtsnath und die Gestalt der Augen von *Remopleurides* u. s. w.; der Paläontologe findet also eine gewisse Sicherheit beim Wiedererkennen so ausgesprochener Typen. Aber wir sind zur Ueberzeugung gekommen, dass, wenn man nicht durch solche Umstände geleitet wird, die Bestimmung des Geschlechtes nur durch die Zuhilfenahme der wichtigsten Elemente des Körpers, von denen wir gesprochen haben, zusammen geschehen kann. Gewiss wäre es sehr interessant, wenn es möglich wäre, unter diesen Charakteren eine Unter-

ordnung oder eine Ordnung des relativen Werthes aufzufinden, um eine Art von Maasstab zur Schätzung der verschiedenen Combinationen, die sie darbieten, zu gewinnen. Es schien uns hoffnungslos, mit einer solchen Arbeit zu Stande zu kommen, welche vielleicht unsern Nachfolgern vorbehalten bleibt; übrigens sind wir beinahe geneigt, die Möglichkeit des Gelingens in Zweifel zu ziehen, wenn wir sehen, dass bisweilen ein Charakter, der dem Anscheine nach von sehr geringer Bedeutung ist, unerwartet ein verhältnissmässig grosses Uebergewicht erhält, wie die Gestalt der Furchen der Glabella bei *Lichas*.

Indem wir als Basis unserer generischen Unterscheidungen den gemeinschaftlichen Einfluss aller Hauptelemente der Organisation gelten lassen, betrachten wir die Verwandtschaften des Geschlechtes noch als aufrecht bestehend, solange diese in Harmonie bleiben, wenn auch einige Formen besondere Veränderungen darbieten.

Wir wollen als Beispiele der auffallendsten Verschiedenartigkeit die bemerkenswerthe Ungleichheit im Hypostoma, und der Gesichtsnath des *Cheirurus claviger* und *Ch. insignis*, den Mangel der Augen und der Gesichtsnath bei *Conocephalus Sulzeri*, den Mangel der Gesichtsnath in der Gruppe der *Acidaspis Verneuli* anführen. In diesen Fällen und in noch einigen andern haben wir geglaubt, die Geschlechter in ihrer ursprünglichen Ausdehnung belassen zu müssen, und wir haben die neuen Geschlechtsnamen, die man den abweichenden Species beigelegt hat, nicht angenommen.

Gewisse Geschlechter, die nach Arten, die nicht in Böhmen vorkommen, aufgestellt wurden, wie *Symphysurus*, *Triarthrus*, u. s. w., haben wir in unserer Uebersicht aufgenommen, ohne die Mittel zu haben, über das Recht ihrer Selbstständigkeit zu urtheilen. Es sind nur wenig solche Typen in unserer Liste von 45 Geschlechtern, so dass ihre Anwesenheit keinen Nachtheil mit sich bringen kann.

In dieser Liste von 45 Geschlechtern gibt es 33, die in Böhmen vorkommen, demnach 12, die unsern Gegenden fremd sind; in der Classificationstabelle, die folgt, sind jene 12 fremden Geschlechter mit einem Sternchen bezeichnet.

§. 3.

Gruppirung der Geschlechter in natürliche Familien.

Nach den in unseren allgemeinen Studien auseinander gesetzten Betrachtungen ist das Thoraxsegment das erste Element, aus welchem sich alle Theile des Körpers durch Näthe oder Zusammenziehungen entwickeln. Dieses Element stellt sich unter zwei verschiedenen beständigen Formen dar, welche wir durch die Ausdrücke: Gefurchte Pleura (*plèvre à sillon*) und gekielte Pleura (*plèvre à bourrelet*), bezeichnen; es muss bei der Zusammenstellung von Familien offenbar eine wichtige Rolle spielen. In der That haben wir uns durch viele Beispiele überzeugt, dass die Trilobiten einander sehr ähnlich oder sehr verschieden sind, je nachdem ihre Pleuren nach demselben oder nach einem verschiedenen Typus gebildet sind. Wir können daher in ein und derselben Gruppe nur jene Genera zusammenstellen, bei welchen die Pleuren nach einem ähnlichen Typus gebildet sind.

Diese Grundlage ist die einzig ausschliessende zur Zusammenstellung der Trilobiten in natürliche Familien, die wir kennen, denn beim Studium der Elemente des Körpers haben wir beinahe immer erkannt, dass jedes derselben, selbst bei sehr nahe verwandten Geschlechtern beträchtlichen Abänderungen unterliegt.

Aber ungeachtet dieser partiellen Veränderungen bleibt noch genug allgemeine Verwandtschaft in der Facies oder dem Gesammt-Ansehen der Formen, so dass in den meisten Fällen die Grenzen der Familien sehr augenfällig sind.

Wir nehmen 17 natürliche Familien unter den Trilobiten an, und wir werden nun mit wenig Worten die Unterscheidungsmerkmale, durch welche wir dieselben definiren und abgrenzen zu können glauben, angeben. Wir werden nicht suchen, jede derselben mit einem neuen Namen zu belegen; die Erfahrung hat uns gelehrt, dass solche Benennungen, da sie wenig Nutzen gewähren und wenig Dauer besitzen, unnöthiger Weise die Nomenclatur belasten. Es scheint uns, dass man sich eben so leicht verständigen kann, wenn man jede Familie mit dem Namen des Geschlechtes, das ihr als Typus dient, bezeichnet, und so z. B. sagt, die Familie des *Paradoxides*, die Familie des *Proetus* u. s. w.

Wir müssen zuerst bemerken, dass es sieben Geschlechter gibt, deren Charactere so ausgesprochen und so eigenthümlich sind, dass man nothwendig dahin geführt wird, jedes für sich allein eine eigene Familie bildend anzusehen. Es sind diess folgende:

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
Aeglina, Barr.	Böhmen 3	Eigenthümliche Bildung des Kopfes und der Augen. — Pleuren gefurcht. — 5 bis 6 Segmente am Thorax. — Pygidium eben so gross wie der Kopf. — Axe abgestumpft. — Lappung radial.
Bronteus, Goldfuss.	„ 30	Eigenthümliche Bildung des Kopfes. — Pleuren gekielt. — 10 Thoraxsegmente. — Pygidium sehr entwickelt. — Axe abgestumpft. — Lappung radial.
		Ungeachtet der grossen Analogie, welche diese zwei Geschlechter durch die Form ihres Pygidium besitzen, glauben wir doch, dass der Contrast im Typus ihrer Pleuren und andere characteristische Unterscheidungsmerkmale nicht erlauben, sie in eine einzige Familie zu vereinigen.
Acidaspis, Murch.	„ 28	Characteristische Lappung der Glabella. — Pleuren gekielt. — 9 bis 10 Thoraxsegmente, die beinahe immer in cylindrische Spitzen endigen. — Pygidium sehr klein, mit Puncten geziert. — Beständige Granulirung auf allen Theilen der Schale.
Agnostus, Brongn.	„ 6	Kopf und Pygidium beinahe gleich, von sehr wenig verschiedenem Ansehen; sie walten durch ihre Ausdehnung gegen den Thorax, der nur zwei Segmente besitzt, vor. — Pleuren gefurcht.
Harpes, Goldfuss.	„ 7	Eigenthümliche Bildung des Kopfes, Nebenaugen *(Yeux à stemmates)*, ohne Gesichtsnath. — Rand durchbohrt. — Pleuren gefurcht. — 26 Thoraxsegmente. — Pygidium sehr klein. — Beständige Granulirung und Höhlungen ohne Streifen.
		Wir werden in der Folge bei *Trinucleus* anführen, warum wir denselben nicht mit *Harpes* vereinigt haben.
Lichas, Dalmann.	„ 7	Eigenthümliche Bildung und Lappung des Kopfes. — Pleuren gefurcht. — 11 Thoraxsegmente. — Pygidium durch die Ausdehnung über den Kopf vorwaltend und eigenthümliche Formen darbietend. — Beständige Granulirung am Rükkenschild.
Remopleurides, Portl.	„ 1	Eigenthümliche Bildung, Lappung und Gesichtsnath am Kopfe. — Pleuren gefurcht. — 11 Thoraxsegmente. — Pygidium klein, auf zwei Segmente reducirt.

Bevor wir weiter gehen, müssen wir bemerken, dass die Familiencharaktere, wie wir sie eben auseinandersetzten, wahrscheinlich einige Veränderungen werden erleiden müssen, so oft man ein neues Geschlecht entdecken wird, welches in eine der sieben angenommenen Gruppen eingereiht werden muss.

In der That, je enger begränzt eine natürliche Familie ist, um so leichter ist es, sie durch bezeichnende Merkmale zu charakterisiren, um so mehr sich aber die Zahl der miteinander verwandten Trilobiten vervielfältigt, um so schwieriger wird es, die bezeichnenden Merkmale, welche sie zu einer Familie vereinigen, anzugeben, und den Werth der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten abzuwägen, welche man in ihren einzelnen Elementen beobachtet.

Um die Grenzen der Gruppen festzustellen, muss man das allgemeine Aussehen oder die Facies in Betrachtung ziehen, welche sich aus der Gesammtheit der Bildung der Geschlechter ergibt, und man muss von partiellen Verschiedenheiten absehen, welche jedes einzelne Geschlecht nach einer gewissen Richtung hin darbieten kann. Es ist diese Schätzung in der That nicht sehr sicher, und wir begreifen leicht, dass in derselben die Meinungen der Paläontologen sehr abweichen können, je nach der Wichtigkeit, die jeder diesem oder jenem Elemente beimisst. Wir stellen daher nicht ohne ein gewisses Zaudern die folgenden Gruppen auf, deren Homogeneität selten vollständig genug ist, um nicht noch Einwendungen zulässig zu machen. Wir hätten diesem Uebelstande ausweichen können, wenn wir die Zahl der Familien vermehrt, und so die am meisten verschiedenen Geschlechter voneinander getrennt hätten, aber wir glauben, dass das Studium durch die Anwendung einer solchen Methode nicht gewonnen hätte; übrigens sind wir überzeugt, dass es noch viele uns unbekannte Trilobiten gibt; diese werden, wie wir hoffen, Mittelglieder darbieten, da, wo die Uebergänge jetzt zu plötzlich erscheinen, oder sie werden Gelegenheit zur Aufstellung neuer Gruppen darbieten, in welche sich die Geschlechter, die uns durch, für unsere Unwissenheit allzu zweideutige Merkmale in Verlegenheit setzen, werden einreihen lassen.

	Zahl der Species.	Hauptcharakter der Familien.
*Amphion, Pand. *Encrinurus, Emmr. Cromus, Barr.	Böhmen 0 Russland 1 Russland 1 Böhmen 5	Kopf, verschieden gestaltet. — Pleuren gekielt, 11—18 Segmente im Thorax. — Pygidium von mittlerer Grösse, eigenthümliche, bei allen drei Geschlechtern gleiche Bildung desselben. — Hypostoma, mehr übereinstimmend, beständige Granulation.
		Das erste Geschlecht unterscheidet sich beträchtlich von den zwei andern durch den Lauf der Gesichtsnath, die Lappung der Glabella und die Zahl von achtzehn Thoraxsegmenten
Asaphus, Brogn. *Symphysurus, Gold. *Ogygia, Brogn.	Böhmen 2 Schweden 1 England ? Frankreich ?	Kopf, sehr entwickelt, von verschiedenem Ansehen. — Pleuren gefurcht, 7—8 Thoraxsegmente, die mehr als ein Drittel der Oberfläche des Körpers einnehmen. — Pygidium eben so gross oder grösser als der Kopf. Streifen oder Poren auf der Schale.
		Bei den drei vorausgegangenen Geschlechtern ändern die Gesichtsnath, die Lappung der Glabella und die Gestalt des Hypostoma von einem Geschlecht zum andern, und selbst innerhalb der Grenzen des ersten und des letzten.
Calymene, Brongn. *Homalonotus, Kön.	Böhmen 9 England ?	Kopf, stark entwickelt. — Pleuren gefurcht, 13 Segmente im Thorax, welcher gegen die andern Theile des Körpers vorwaltet. — Pygidium mehr oder weniger ausgedehnt. — Beständige Granulation, bisweilen mit Höhlungen.
		Die zwei Geschlechter, die wir hier zusammenstellen, unterscheiden sich zwar durch die Lappung der Glabella und die Gesichtsnath sehr wesentlich von einander, aber ihre Formen im Ganzen scheinen doch eine grosse Aehnlichkeit zu besitzen. Die zwei Species *Cal. parvula*, Barr. und *Cal. brevicapitata*, Portl. (*Mem. geol. Surv. II. p. I. Pl. XI.*) deuten einen Uebergang gegen *Homalonotus* an.
Cheirurus, Beyr. Placoparia, Cord. Sphaerexochus, Bey. Staurocephalus, Bar. Deiphon, Barr.	Böhmen 12 " 1 " 1 " 1 " 2	Kopf, deutlich entwickelt, von verschiedenartigem Ansehen. — Pleuren gekielt, 11—12 Thoraxsegmente, die mehr Raum einnehmen als der Kopf. — Pygidium klein, 3—4 Glieder, sehr ausgezeichnet durch die Spitzen am Umkreis. Beständige Granulirung auf allen Schalentheilen.
		Die Verwandtschaften, welche die Geschlechter *Cheirurus* und *Sphaerexochus* mit einander verbinden, wurden von Professor Bayrich nach Fragmenten sehr wohl erkannt. Die Beobachtung der Körpersegmente macht es uns möglich, diese Verwandtschaft zu bestätigen. *Placoparia* und *Staurocephalus* nähern sich ebenfalls viel dem Typus dieser Familie, der wir provisorisch auch das Geschlecht *Deiphon* zuzählen, hauptsächlich der Aehnlichkeit wegen, die sein Pygidium mit dem der *Cheiruren* besitzt.

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
Illaenus, Dalm. ***Nileus**, Dalm.	Böhmen 8 Schweden 1	Kopf, sehr entwickelt, Glabella nicht gelappt, wenig isolirt. — Pleuren gefurcht? die Furchen sind wenig deutlich, so dass die Pleuren beinahe eben erscheinen. — Pygidium ebenso gross als der Kopf, Axe abgestumpft oder bisweilen fehlend, keine bemerkbare Gliederung, Streifen und Höhlungen verzieren die Oberfläche.
Paradoxides, Brongn. **Hydrocephalus** Barr. **Sao**, Barr. **Arionellus**, Barr. **Ellipsoceph.**, Zenk. ***Olenus**, Dalm. ***Peltura**, M. Edw. ***Triarthrus**, Green. **Conocephalites**, Zenk.	Böhmen 10 „ 2 „ 1 „ 1 „ 2 Schwed. 2? „ 1 Amerika 1 Böhmen 4	Kopf, stark entwickelt, Gesichtsnath mit an der Stirne getrennten, beinahe parallelen Aesten. — Pleuren gefurcht 12—21? Segmente im Thorax, der den grössten Theil des Körpers ausmacht. — Pygidium sehr klein, die Zahl der Segmente beträgt nur ausnahmsweise mehr als zwei. — Verschiedenartige Verzierungen. Diese zahlreiche Familie ist durch sehr characteristische Merkmale ausgezeichnet; man bemerkt, dass sie nur Geschlechter aus den ältesten Faunen in sich begreift. Die bedeutende Entwicklung des Thorax im Vergleiche zum Kopf und hauptsächlich zum Pygidium macht sie besonders bemerkenswerth. Man kann bemerken, dass *Conocephalites* und die drei den böhmischen Schichten fremden Geschlechter sich durch die Lappung der Glabella und die Gestalt des Pygidium der *Calymene* nähern; aber da eine grosse Anzahl ihrer Species nur zwei Segmente im Schwanzschilde besitzen, so glauben wir, dass man diese Gruppe innerhalb der angedeuteten Grenzen festhalten soll. Sie entspricht dabei einer gut bestimmten geologischen Epoche.
Phacops, Emmr. **Dalmania**, Emmr.	Böhmen 15 „ 15	Kopf, stark entwickelt, Gesichtsnath mit Aesten, die sich um die Stirne herum vereinigen. — Pleuren gefurcht, 11 Segmente im Thorax, der mehr Raum einnimmt, als jeder der beiden andern Theile des Körpers. — Pygidium von sehr verschiedener Grösse, beständige Granulirung auf allen Schalentheilen. Man kann die Verwandtschaft nicht verkennen, die zwischen dieser Gruppe und jener der Calymene besteht, und die schon von Burmeister angedeutet wurde. Doch glauben wir, dass man sie getrennt halten muss wegen der sehr abweichenden Beschaffenheit des Kopfes.
Proetus, Stein. **Phillipsia**, Portl. ***Griffithides**, Portl. **Cyphaspis**, Burm. **Arethusina**, Barr. ***Harpides**, Beyr.	Böhmen 36 „ 1 Irland 4 Böhmen 9 „ 2 Errat. 1	Kopf, von sehr verschiedenem Ansehen, Gesichtsnath mit getrennten Aesten. — Pleuren gefurcht, 9—22 Segmente im Thorax, der immer grösser ist als der Kopf und gewöhnlich auch grösser als das Pygidium. — Pygidium von sehr veränderlicher Form. — Sehr verschiedenartige Verzierungen der Schale.

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
		Diese Gruppe besteht aus Geschlechtern, die in verschiedenen Beziehungen grosse Unterschiede darbiethen, wie in der Lappung und Wölbung der Glabella, in der Zahl der Thoraxringe, der Entwicklung des Pygidium und den Verzierungen. Doch kann man, wenn man die Gesammtheit der Species vergleicht, Uebergänge selbst zwischen den extremsten Formen erkennen. Wir glauben demnach, sie vorläufig vereinigen zu dürfen. Wenn die grosse Zahl der Ringe einen hinreichenden Beweggrund darbiethen würde, um sie von den übrigen zu trennen, so würde diess Merkmal sie den *Harpes* nähern.
Trinucleus, Lhwyd **Dionide**, Barr. **Ampyx**, Dalm.	Böhmen 4 " 1 " 2	Kopf, sehr stark entwickelt, ohne Gesichtsnath, meist ohne Augen, mit oder ohne durchbohrtem Rand, Glabella sehr stark entwickelt. Pleuren gefurcht, 5—6 Segmente im Thorax, der kleiner ist als der Kopf. — Pygidium, beinahe dreieckig, gewöhnlich sehr stark entwickelt, mit einem beinahe vertikalen Rand, Höhlungen und Granulirung.
		Mehrere Gelehrte haben mit Recht die Aehnlichkeit bemerkt, die zwischen dem Rande des *Trinucleus* und jenem der *Harpes* sich findet. Dieses Merkmal ist so eigenthümlich, dass man sich versucht fühlt, der Verwandtschaft wegen, die es begründet die beiden genannten Geschlechter in eine Gruppe zu vereinigen. Demungeachtet trennen wir sie des beträchtlichen Contrastes wegen, den wir in Betreff der Vertheilung der Thorax- und Pygidiumsegmente bemerken. Dieser Contrast scheint uns in der Organisation einen wichtigeren Unterschied anzudeuten, als die Aehnlichkeit der Verzierung des Randes. Uebrigens sehen wir, dass diese Erweiterung der Schale bei *Dionide* viel geringer wird, und bei *Ampyx* gänzlich verschwindet, was ihre geringe Wichtigkeit noch mehr ersichtlich macht: denn es kann diese Thatsache die grosse Verwandtschaft nicht aufheben, welche zwischen den drei Geschlechtern, welche wir hier zusammenzählen, besteht.
***Zethus**. Pand. **Dindymene**, Cord.	Russland 2 Böhmen 2	Kopf, sehr verschieden gestaltet, Pleuren gekielt, 10—12 Segmente im Thorax, der viel grösser ist, als der Kopf und das Pygidium. — Das Pygidium sehr characteristisch durch eine bei Allen sehr analoge Gestalt. — Granulirung und Höhlungen.
		Die zwei Geschlechter, welche wir hier vereinigen, sind hauptsächlich durch die Gestalt des Pygidium mit einander verwandt, während sie in den meisten übrigen Merkmalen sehr wesentliche Unterschiede darbiethen. Vielleicht wird die Zukunft durch die Entdeckung von Zwischenformen sie einander näher bringen, oder vielleicht auch sie trennen, wenn es gelingt, stärkere Verwandtschaften für jedes aufzufinden.

Bevor wir diesen Gegenstand verlassen, müssen wir bemerken, dass wir die den Augen entnommenen Charaktere nur bei der Gruppe der *Phacops* und der *Dalmania* in Anwendung gebracht haben. Die Gesichtsnath hat uns im Allgemeinen keine beständigen Familienmerkmale dargebothen, ausgenommen bei einigen wenig zahlreichen Fällen. Die Familien, bei welchen die Gesichtsnath sich beinahe gleich bleibt, sind jene, als deren Typen wir *Paradoxides* und *Proetus* betrachten. Auch bei *Phacops* und *Dalmania* zeigt sich eine gewisse, jedoch nicht vollständige Uebereinstimmung im hintern Theile der genannten Linie. Die Zahl der Thoraxsegmente ist nur bei jenen Gruppen, die aus sehr wenig Geschlechtern bestehen, unveränderlich. Sie kann in der That nicht als ein Familiencharakter angesehen werden; eben so wenig als die Zahl der Segmente des ganzen Körpers, wie diess schon früher angedeutet wurde.

§. 4.

Gruppirung der Familien in Sectionen und Reihen.

Die Dreitheilung, welche Alexander Brongniart an Fragmenten des *Agnostus* beobachtete, veranlasste ihn, diesen als fünftes Geschlecht bei seiner Classification den Trilobiten zuzuzählen. Doch bemerkte er, dass sein Bau ihn von allen bekannten Formen entferne (Crust. foss. pag. 38). Dalmann, von ähnlichen Beobachtungen geleitet, hat bei seinen Palaeaden für dieselben Fossilien eine zweite Abtheilung angenommen, und sie *Battoides* genannt. Unter den spätern Paläontologen haben Quenstedt und Emmrich die *Agnostus* aus ihrer Classification gänzlich ausgeschlossen. Burmeister hat sie als Jugendformen der Trilobiten betrachtet. Milne Edwards hat sie, wie Dalmann, in eine zweite Abtheilung der Zunft der Trilobiten gestellt. Goldfuss, Emmrich (Jahrbuch) und Mac Coy haben sie an eine der Grenzen der Zunft der Trilobiten verwiesen. Corda ist der einzige, der sie mitten zwischen die andern Geschlechter eingeschaltet hat, indem er sie in seine beiden Abtheilungen vertheilte.

Obwohl die Entdeckung einer grossen Anzahl vollständiger *Agnostus* um vieles die Analogien vermehrte, um derentwillen man sie den Trilobiten zuzählen muss, so scheint uns doch bisher nichts die von beinahe allen Gelehrten angenommene Meinung zu wider-

legen, dass das genannte Geschlecht von allen übrigen wesentlich abweiche. Diese Abweichung scheint uns weniger in der geringen Zahl der Thoraxsegmente der *Agnostus* zu liegen, als vielmehr in der Aehnlichkeit des Kopfes und des Pygidium, welche hier oft schwierig von einander zu unterscheiden sind, während bei den übrigen Trilobiten jeder dieser Körpertheile seine eigenthümliche Gestalt besitzt. Deutet diese Aehnlichkeit des Kopfes und Pygidium einen niedrigeren Grad der Organisation an? — Diess können wir zwar nicht behaupten, doch glauben wir, dass sie einen Gegensatz begründet, wesentlich genug, um die Aufstellung einer eigenen Section für die *Agnostus* zu rechtfertigen.

Hat man diese wenig zahlreiche Familie einmal getrennt, so bleiben noch 16 Familien übrig. Es ist wichtig, diese zur Erleichterung des Studiums noch weiter abzutheilen. Wenn man aber die im Obigen angeführten Familiencharaktere durchgeht, so bemerkt man, dass ein einziger darunter die nöthige Allgemeinheit und Beständigkeit darbiethet, um als Basis einer solchen Trennung zu dienen. Es ist diess die Beschaffenheit der Pleuren. Die Beschaffenheit der Augen könnte die Lösung der Aufgabe nur unvollständig bewerkstelligen.

Wenn wir die Familien eintheilen, in solche mit gefurchteten Pleuren, und in solche mit gekielten Pleuren, so erhalten wir zwei parallele Reihen, nämlich:

Erste Reihe mit gefurchten Pleuren.	**Zweite Reihe** mit gekielten Pleuren.
Aeglina.	*Acidaspis.*
Asaphus.	*Amphion.*
Calymene.	*Bronteus.*
Harpes.	*Cheirurus.*
Illaenus.	*Zethus.*
Lichas.	
Paradoxides.	
Phacops.	
Proetus.	
Remopleurides.	
Trinucleus.	

Wir haben jede Familie durch den Namen jenes Geschlechtes bezeichnet, welches ihr als Typus dient, und wir haben sie bisher immer in alphabetischer Ordnung auf einander folgen lassen. Wir

wollen nun suchen, ob es nicht möglich ist, eine wissenschaftlichere Ordnung in jeder Reihe herzustellen, d. h. eine Ordnung, die mit der Organisation der *Trilobiten* im Zusammenhange steht.

§. 5.

Eintheilung der Familien in jeder Reihe.

Es scheint uns, dass die relative Entwicklung das Pygidium und das Thorax die Grundlage der gesuchten Eintheilung bilden könne. Zu dieser Idee sind wir durch folgende Betrachtungen geführt worden:

1. Beim Studium der Metamorphosen des Embryo bei jenem unserer Trilobiten, welcher dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung zeigt, bei *Sao hirsuta*, bemerken wir, dass der Kopf und der Thorax nacheinander erscheinen, bevor man irgend eine Spur des Pygidium entdeckt. Dieser Theil des Körpers wird daher bei dieser Species zuletzt gebildet. Eben so ist es bei *Arionellus ceticephalus*, von welchem wir Individuen sahen, die erst zwölf Segmente besitzen, also sieben weniger als im ausgewachsenen Zustande.

2. Alle andern Trilobiten Böhmens sind ohne Ausnahme mit einem Pygidium versehen in jedem Alter, in welchem wir sie beobachteten. Wir können daher nicht behaupten, dass auch bei diesen das Pygidium nur am Ende der Entwicklung des Embryo gebildet werde. Dennoch halten wir bei Einigen diese Ansicht für nicht unwahrscheinlich. Trotz dieser Ungewissheit, in welcher wir hinsichtlich der Mehrzahl der Species sind, konnten wir doch für einige derselben als sicher feststellen, dass die Anzahl der Segmente des Pygidium während dem Wachsthum des Individuums zunimmt, und führen als Beispiele an: *Dalm. auriculata*, *Proetus (Phaet.) Archiaci*, *Proet. (Phaet.) planicauda*, *Cromus intercostatus*, etc.

3. Beim Studium der aufeinander folgenden Formen, welche dasselbe Genus in den äussersten Gränzen seiner Existenz repräsentiren, haben wir die Bemerkung gemacht, dass bei *Bronteus* die ältesten Arten weniger Segmente im Pygidium hatten, als jene aus den jüngern Epochen.

4. Wenn man die Genera, welche die älteste trilobitische Fauna Böhmens, Englands und Schwedens bilden, mit jenen ver-

gleicht, welche in den jüngern Epochen auftraten, so findet man, dass die Ersten sich durch ein sehr schwach ausgebildetes Pygidium unterscheiden, während hingegen bei den letztern das Pygidium den höchsten Grad der Entwicklung erreicht.

Wenn man diese Betrachtungen zusammenfasst, könnte man sagen:

I. Das Erscheinen des Pygidium oder die höchste Stufe seines Wachsthums scheint die Vollendung der Evolution anzudeuten: 1. In der Reihe der Metamorphosen des Individuums. — 2. In der Aufeinanderfolge der Species, welche ein Genus bilden. 3. In der Reihe der Genera, welche die Classe der Trilobiten in den verschiedenen Epochen ihres Auftretens zusammensetzen.

II. Im Allgemeinen entspricht bei den Trilobiten das Minimum des Pygidium dem Maximum des Thorax, und umgekehrt, das Maximum des Pygidium dem Minimum des Thorax.

Die Eintheilung, welche wir feststellen, soll diese Thatsachen und ihre Uebereinstimmung bezeichnen. Wir ordnen die Familien nach dem verhältnissmässigen Wachsthum des Pygidium und Thorax. Bevor wir eine Uebersicht der nach diesem Princip geregelten Eintheilung geben, haben wir noch vier Bemerkungen zu machen.

1. Bei der Entwicklung des Pygidium kommen zwei Elemente in Betracht, nämlich die Anzahl der Segmente und die Ausdehnung der Oberfläche. Es zeigt sich, dass diese beiden Elemente gewöhnlich übereinstimmen, d. h. dass die Oberfläche mit der Zahl der Glieder im Einklang steht. Es gibt jedoch entgegengesetzte Fälle, wie bei den *Lichas*, deren Pygidium häufig nur drei Segmente hat, während es eine verhältnissmässig sehr grosse Ausdehnung erreicht. In diesem Falle, welcher selten ist, glauben wir auch die Grösse der Oberfläche in Rechnung bringen zu müssen. Dieser Beweggrund wird rechtfertigen, dass wir den *Lichas* seine Stelle so hoch in der Reihe der Trilobiten mit gefurchten Pleuren anwiesen. In dieser Meinung wurden wir noch befestigt durch Thatsachen, welche es wahrscheinlich machen, dass das Pygidium bei diesen Arten mehr als drei Segmente enthalten könne.

Das Genus *Aeglina* gegen das Ende der ersten Reihe stehend, gibt Anlass zu ähnlichen Betrachtungen.

2. Die nach dem angeführten Princip geordneten Familien werden jedoch nicht die Regelmässigkeit einer mathematischen Progression zeigen, in den Zahlen durch welche man vielleicht das Verhältniss des Pygidium zum Thorax auszudrücken versuchen könnte. Wenn es überhaupt schwierig ist, beim Studium der Naturgeschichte vollkommen mathematisch genaue Resultate zu erlangen, so wird der Gelehrte um so leichter begreifen, dass man sie nicht in der Classe der vorweltlichen Crustazeen erwarten darf, welche vor allen dazu bestimmt scheint, Anomalien zu zeigen. Die Unregelmässigkeiten, welche wir in diesem Falle anzuführen haben, rühren von dem schon erwähnten Mangel an Homogeneität her, welche in der Gruppirung der Genera zu Familien herrscht, und wovon wir nur einige Beispiele anführen wollen. Die Familie mit dem Typus der *Paradoxides*, ist aus Geschlechtern gebildet, deren Pygidium gewöhnlich aus zwei Segmenten besteht. Allein unter 4 *Conocephaliten*, weichen 2 von dieser Regel ab, und einer derselben zeigt bis zu 8 Gliedern am Schwanzschild. *Paradoxides desideratus* hat auch deren 8. Diese seltenen Ausnahmen heben die Verwandtschaft der Gattungen nicht auf, sie würden jedoch die Gleichförmigkeit einer durch Zahlen ausgedrückten Progression bedeutend stören. In der Familie der *Proetus* finden wir bei den meisten Geschlechtern das Pygidium eher unter als über der mittleren Grösse. *Phillipsia* und *Griffithides* hingegen, welche sich durch ihre ganze Gestaltung am meisten dem Typus dieser Gruppe nähern, zeigen dabei ein sehr mächtig entwickeltes Pygidium. Die Familie, welche *Calymene* und *Homalonotus*, so wie jene welche *Phacops* und *Dalmania* enthält, bieten ähnliche Erscheinungen dar, welche unnütz wäre dem Leser vorzuführen. Die Mehrzahl dieser Anomalien und anderer, welche man noch anführen könnte, obwohl sie ausser Zweifel sind, sind dennoch nicht von solchem Gewicht, als man im ersten Augenblicke vermuthen könnte.

3. Die Gruppe der *Illaenus* und *Nileus* wurde, da sie eine Art Uebergang zwischen den beiden Typen der Pleuren bildet, an den Schluss der ersten Reihe gesetzt. Man wird bemerken, dass diese Stelle ungefähr dieselbe ist, welche sie nach der Entwicklung des Pygidium in beiden Geschlechtern erhalten musste.

4. Das Genus *Telephus*, welches nur durch unvollkommene Fragmente repräsentirt wird, konnte in keine Familie eingereiht werden.

§. 6. Synoptische Uebersicht eines neuen Versuches zur Eintheilung der *Trilobiten*.

I. Section. Bildung des Kopfes scharf unterschieden von jener des Pygidiums.

1. Reihe: gefurchte Pleuren.				2. Reihe: gekielte Pleuren.		
Familie	Nr.	Genera		Familie	Nr.	Genera
I	1	*Harpes* ...... Goldf.	Pygidium min. Thorax max.	XII	32	*Acidaspis* ... Murch.
II	2	*Remopleurides* Portl.				
III	3	*Paradoxides* . Brong.				
	4	*Hydrocephalus* Barr.				
	5	*Sao* .... „				
	6	*Arionellus* ... „				
	7	*Ellipsocephalus* Zenk.				
	8*	*Olenus* .... Dalm.				
	9*	*Peltura* ...... M. Ed.				
	10*	*Triarthrus* ... Green.				
	11	*Conocephalites* Zenk.				
IV	12	*Proetus* ...... Stein.		XIII	33	*Cheirurus* ... Beyr.
	13	*Phillipsia* .... Portl.			34	*Placoparia* .. Cord.
	14*	*Griffithides* ... „			35	*Sphaerexoch.* Beyr.
	15	*Cyphaspis* .... Burm.			36	*Stauroceph.* . Barr.
	16	*Arethusina* ... Barr.			37	*Deiphon* .... „
	17*	*Harpides* ..., . Beyr.		XIV	38*	*Zethus* ..... Paud.
V	18	*Phacops* ...... Emr.			39	*Dindymene* .. Cord.
	19	*Dalmania* .... „		XV	40*	*Amphion* .... Paud.
VI	20	*Calymene* .... Brong.			41*	*Enerinurus* . Emmr.
	21*	*Homalonotus* .. Kön.			42	*Cromus* ..... Barr.
VII	22	*Lichas* .... Dalm.				
VIII	23	*Trinucleus* ... Shwyd	Pygidium max. Thorax min.			
	24	*Ampyx* .... Dalm.				
	25	*Dionide* ...... Barr.				
IX	26	*Asaphus* ..... Brong.				
	27*	*Symphysurus* . Goldf.				
	28*	*Ogygia* .... Brong.				
		(Abgestumpfte Axe.)				(Abgestumpfte Axe.)
X	29	*Aeglina* ...... Barr.		XVI	43	*Brontus* ..... Goldf.
		(Uebergangs-Gruppe.)				
	30	*Illaenus* ...... Dalm.				
	31	*Nileus* .... „				

44. *Telsphus* ... Barr. (Pleura unbekannt.)

II. Section. Bildung des Kopfes wenig von jener des Pygidiums unterschieden.

Familie	Nr.	Genera		Familie	Nr.	Genera
		(Gefurchte Pleura.)				
XVII	45	*Agnostus* ..... Brongn.		—	—	? ....

Der Leser wird bemerken, dass in der vorstehenden Uebersicht die erste Section gleichsam in 3 Unterabtheilungen geschieden ist, welche sich in beiden Reihen entsprechen. Dennoch wollen wir keiner derselben bestimmte Grenzen anweisen, erstens weil sich in unserer Kenntniss noch zu viele Lücken finden, und dann weil die Natur, welche überall Uebergänge schafft, vielleicht keine absoluten Abgränzungen zulässt. Wir haben uns desshalb darauf beschränkt, die deutlich ausgesprochenen und contrastirenden Merkmale anzugeben, welche die an den beiden entgegengesetzten Enden jeder Reihe gestellten Familien characterisiren.

Was die Familien in der Mitte der Reihen betrifft, so haben wir bereits angeführt, dass sie Unregelmässigkeiten aufweisen, die man für wichtiger halten könnte, als sie es wirklich sind, wenn man nur die absolute Grösse des Pygidium in Betracht zöge, wie z. B. bei *Phillipsia*, *Dalmania* und *Homalonotus*. Allein der Leser darf nicht ausser Acht lassen, dass in unserm Eintheilungsprincip auch Rücksicht auf die Entwicklung des Thorax genommen wird. Wenn nun in den 3 erwähnten Typen das Pygidium sehr ausgedehnt ist, bildet der Thorax eine Anzahl von Segmenten, welche wir bei den beiden ersten Geschlechtern als die mittlern bezeichnen, während sie beim letzten Genus die mittlere Zahl übersteigt. Das wirkliche Verhältniss der beiden Körpertheile ist daher noch weit entfernt von den Extremen, welche die Geschlechter an den Endpuncten der beiden parallelen Reihen zeigen.

Herr Prosector Dr. Carl Langer sprach: „Ueber einen Binnen-Muskel des *Cephalopoden*-Auges."

Die Knorpelhaut (*Sclerotica*) des *Cephalopoden*-Auges, die an dem hinteren Umkreise des Bulbus sehr dünn ist, verdickt sich nahe der vorderen, viel flacheren Hemisphäre und zwar bei *Loligo* so plötzlich, dass ein festerer Ring entsteht, an welchem sich der Ciliarkörper befestigt; von diesem Ringe an verdünnt sich die Haut wieder und bildet eine dünne Lamelle, welche bis in die Substanz der Iris verfolgt werden kann. Auch histologisch unterscheiden sich diese drei Theile der *Sclerotica*. Bei *Loligo* sieht man nämlich die Gruppen von Knor-

pelkörperchen in der hinteren Abtheilung nur in einer einfachen Schichte, in Reihen geordnet und wenig zahlreich; im Ringe liegen sie dicht, in mehreren Schichten und gleichförmig vertheilt, und in dem vordersten Theile, wo sie sehr fein geworden, ist die *Sclerotica* ein feines Blättchen, in welchem nur einzelne Knorpelkörperchen wahrnehmbar sind.

An diesem vorderen Stücke der *Sclerotica* entsteht ein Binnenmuskel des Auges; seine Lage im Ciliarkörper, sein Verhältniss zur Linse machen es sehr wahrscheinlich, dass er der Accomodation des Auges diene.

Ganz richtig bemerkte Krohn [1]) bei der Beschreibung des Ciliarkörpers, dass dieser als ein selbstständiges Gebilde vom Knorpelringe entsteht und in seinem Zuge gegen die Linse um diese zwei Kreise darstellt, einen hinteren breiteren und platten, er nennt ihn den nicht gefalteten Theil, und einen vorderen, den gefalteten Theil, der dann in Form einer ringförmigen Scheidewand tief zwischen die beiden Linsen-Hälften eintritt, und so die Höhle des Augapfels durch die Linse verschliesst. Dieser nicht gefaltete Theil des Ciliarkörpers nach Krohn ist der zu beschreibende Binnenmuskel des Auges. Er ist somit ringförmig gestaltet, und hängt einerseits mit der knorplichen *Sclerotica* an ihrem Ringe, andererseits durch seinen inneren Rand mit dem Strahlenkranze zusammen.

Sein Gewebe besteht aus Fasern, die von denen anderer Muskeln dieser Thiere, namentlich des Mantels und des Magens in nichts sich unterscheiden; es sind platte sehr lichte Bänder von 0,007''' Breite, am Rissende undeutlich längsgestreift und mit nur wenigen bemerkbaren Kernen versehen, nach Zusatz von Essigsäure besonders an Weigeistexemplaren, an denen ich die Untersuchungen wiederholte, granulirt. Die Fasern liegen dicht gedrängt aneinander und bilden die Radien in diesem muskulösen Ringe; nach aussen entstehen sie vom Knorpelringe, nach innen endigen sie an den Falten des Strahlenkranzes, und da dieser in die Linse eingeht, so ist mittelbar der andere Angriffspunct des Muskels die Linse selbst.

---

[1]) Beitrag zur näheren Kenntniss des Auges der *Cephalopoden Nova acta phys. med. 1842. p. 355.*

An der dem Innern des Auges zugewendeten Seite des Muskels liegen die beiden Blutgefässringe, der arterielle nach aussen, der venöse nach innen.

Ich glaube diesen Muskel mit Brücke's *Tensor chorioideae*[1]) im Auge der Wirbelthiere identificiren zu können, da ja die Verschiedenheit beider in ihrer Anheftungsweise bloss von der eigenthümlichen Anordnung der Häute im *Cephalopoden*-Auge bedingt wird, beide aber auf die optischen Augenmedien gewiss denselben Einfluss nehmen. Brücke's Erläuterung der Wirkung des *Tensor chorioideae*[2]) gilt gewiss auch diesem Muskel. Beide liegen ja in den Wandungen einer geschlossenen Blase, deren Form sie durch ihre Contraction verändern; bei gleichem Inhalt und verkleinerter Oberfläche muss die Blase der Kugelform sich nähern, wodurch bei Ueberwiegen des Quer- und Höhendurchmessers im *Cephalopoden*-Auge der gerade Durchmesser verlängert und die Entfernung der Linse von der Retina vergrössert wird.

Das *Cephalopoden*-Auge wäre demnach auch wie das Vogelauge in der Ruhe für die Fernsicht eingestellt, und würde durch die Thätigkeit dieses Muskels für das Sehen naher Gegenstände accomodirt. Untersucht wurde dieser Muskel an *Sepia officinalis, Loligo vulgaris* und *Octopus vulgaris*.

Herr Rudolph Skuherský überreichte die nachstehende Abhandlung und theilte deren Inhalt im freien Vortrage mit: „Die orthographische Parallelperspective." Taf. VII.

§. 1. Die Lage eines Punctes im Raume ist vollkommen bestimmt, wenn man seine Abstände von drei coordinirten Ebenen kennt.

In den Elementen der analitischen und darstellenden Geometrie wird, wie bekannt, auch gezeigt, dass die Lage der Coordinaten-Ebenen gegen einander ganz willkürlich ist, und dass die Lage eines Punctes im Raume auch noch anders fixirt werden könne; doch sollen in diesen Entwicklungen die Coordi-

---

[1]) Medicinische Zeitung des Vereines f. Heilkunde in Preussen. 8. Juli 1846, p. 130.

[2]) Karsten's Jahresbericht über die Fortschritte der Physik 1. Jahrgang 1847, p. 205.

naten-Ebenen stets senkrecht auf einander angenommen werden und nur von rechtwinklichten Coordinaten die Rede sein. In der darstellenden Geometrie handelt es sich auch selten um die absolute Lage der verschiedenen Objecte.

Der Hauptzweck dieser Wissenschaft ist: treue Darstellung der mannigfaltigsten Formen in ihren verschiedenen Combinationen, und daher die genaue Bestimmung der relativen Lage einzelner Puncte unter verschiedenen Umständen ihre Hauptaufgabe.

§. 2. Wenn ein System (Complex) von Puncten gegen 3 coordinirte Ebenen fixirt ist, so wird an dem Zusammenhange der Puncte nichts geändert, ob man die Coordinaten derselben auf ein Coordinaten-System bezieht, das mehr oder weniger vor-, hinter- oder seitwärts anderer fixer Puncte gelegen ist. Ein Object sei nun durch seine orthogonalen Projectionen auf xy, xz, yz bestimmt. Man lasse die horizontale Projections-Ebene xy ungeändert, und verändere die Lage der zwei Vertical-Ebenen xz und yz[1]) gegen das Object.

Will man nun diess Object gegen das neue Coordinaten-System feststellen, so hat man zwar dieselben z aber die x und y der verschiedenen Puncte haben sich geändert und sind als die Abstände der einzelnen Puncte von den neuen Vertical-Ebenen $x'z'$ und $y'z'$ annoch zu bestimmen.

Mittelst der neuen Coordinaten ist nun das Object in Bezug auf relative Lage der einzelnen Puncte vollkommen bestimmt, und das weiter zu entwickelnde Verfahren beruht auf dem Principe, durch eine ähnliche Transformation der Coordinaten oder in der Sprache der darstellenden Geometrie, — durch die Veränderung der Lage der Projections-Ebenen oder der Bildfläche gegen das darzustellende Object ein nach Verlangen nettes und correctes Bild desselben, welches zugleich das Abnehmen der Dimensionen gestattet, mit geringer Mühe zu erhalten.

§. 3. Die Operation selbst reducirt sich darauf, die verticale Projection irgend eines Gegenstandes bei einer gegebenen Lage im Raume zu bestimmen.

---

[1]) Die Letztere unter dem Namen Kreuzriss-Ebene bekannt.

§. 4. Das Eigenthümliche dieser Operation zeigt sich in ihrer Anwendung, die vorzugsweise in Folgendem besteht:

A. Ein perspectivartiges Bild von irgend einem Gegenstande, dessen orthogonale Projectionen gegeben sind, mit jener Freiheit zu construiren, dass, ebenso wie in der Perspective, der Effect des Bildes von der Stellung des Auges gegen den abzubildenden Gegenstand und die Bildfläche abhängt, — auch hier der Ausdruck des Bildes ganz in der Macht des Constructeurs ist, ohne dass die Construction des Bildes selbst an Einfachheit verlieren sollte.

Viele Schwierigkeiten, die der Perspective den Eingang beim Techniker, namentlich in der Construction jener Zeichnungen, nach denen unmittelbar ein Object ausgeführt werden soll, versagten, fallen hier ganz weg, und man kann in so erzeugten Bildern die Abweichung von dem Character eines perspectivischen in vielen Fällen zwischen sehr nahe Gränzen schliessen.

B. Wird man im Stande sein, den Riss von einem Gegenstande, dessen Dimensionen bekannt sind, unmittelbar als ein perspectivartiges Bild zu construiren, ohne vorerst die orthogonalen Projectionen des Gegenstandes bestimmen zu müssen.

In der Perspective ist diess wohl auch möglich, aber mit welchen Schwierigkeiten hat nicht der geschickte Professionist zu kämpfen, wenn er nach einer perspectivischen Zeichnung selbst den einfachsten Gegenstand ausführen soll. Hier jedoch wird er mit Leichtigkeit jede Dimension bestimmen können.

C. Wird es möglich sein, den Körper und Schlagschatten irgend eines Gegenstandes bei einer gegebenen Beleuchtung unmittelbar in der perspectivartigen Zeichnung ganz unabhängig von den orthogonalen Projectionen zu bestimmen.

Die Bestimmung dieses Schattens ist in den meisten Fällen einfacher als die Bestimmung desselben in den orthogonalen Projectionen, und man ist der Mühe, den Schatten aus der orthogonalen Projection in die perspectivartige zu übertragen, ganz enthoben.

Der Sachverständige wird zu beurtheilen wissen, welche Schwierigkeiten man zu überwinden hat, um in der Perspective

bei einem nur etwas complicirten Falle den Schatten unabhängig von den orthogonalen Projectionen zu bestimmen.

Für den Techniker muss in allen diesen Puncten die Methode der reinen Perspective gegen diese der Parallel-Perspective zur Seite stehen, dagegen muss die Natürlichkeit und oft auffallende Täuschung durch die sich rein perspectivische Bilder vor jeder andern Darstellungsweise auszeichnen, besonders berücksichtigt werden, und es steht so in der Macht des Constructeurs, je nach dem Zweck der auszuführenden Zeichnung, auf Kosten dieser Vortheile jene zu opfern, diesen oder andern nach Umständen den Vorrang zu geben.

Mit Vortheil kann man diese Methode auf die Bestimmung der Mohs'schen Projection bei der Darstellung der verschiedenen Krystallfiguren anwenden. Eben so soll gezeigt werden, dass sich die verschiedenen Constructions-Arten der tri-, di- und isometrischen Projection, je nachdem man zur Bestimmung derselben ein oder mehrere Maasstäbe gebraucht hat, auf eine einzige reduciren.

Die isometrische Projection hat vor den übrigen Projectionsarten den schätzbaren Vorzug der Einfachheit für sich, doch wieder den unläugbaren Nachtheil, dass so erzeugte Bilden in vielen Fällen ein ungefälliges, grösstentheils unnatürliches Aussehen bekommen, und zwar in dem Grade als die Ausdehnung der horizontalen Flächen des darzustellenden Gegenstandes zunimmt.

Ueber eine gewisse Grenze hinaus ist dieselbe ganz unanwendbar.

Die tri- und dimetrische Projection liefern zwar ein gefälligeres Bild, doch hält ihnen wegen ihrer äusserst mühsamen Construction die isometrische Projection für die Anwendung das Uebergewicht.

Einen ähnlichen Vergleich kann man auch mit der sogenannten Cavalier-Perspective machen. Diese ist bekanntlich nichts Anderes als eine schiefe Projection, und findet weniger Anwendung als die isometrische Projection; bei nicht gehöriger Vorsicht erscheinen einzelne Theile des dargestellten Gegenstandes öfters als Zerrbild, wie diess überhaupt aus dem Wesen einer schiefen Projection klar ist.

Die zu entwickelnde Methode soll Beides vereinen, das Einfache der isometrischen und das Gefällige der tri- und dimetrischen Projection. Nach der gewöhnlichen Methode der isometrischen Projection erhält man das Bild des in orthogonalen Projectionen bestimmten Gegenstandes in einem vergrösserten Maasstabe, und will man das Verhältniss der Dimensions-Aenderung 89:109 berücksichtigen, so ist die Construction eines isometrischen Bildes schon weit mühsamer. Bei der fraglichen Methode fällt dieser Umstand ganz weg, sie kann mit Recht eine Parallel-Perspective genannt werden, denn sie vereint alle möglichen Arten einer perspectivartigen orthographischen Projection in sich; das Constructions-Verfahren für dieselbe bleibt sich stets ein ganz gleiches und ist in jedem Falle noch einfacher als das der isometrischen Projection. Durch die Unmöglichkeit eines Zerrbildes zeichnet sich diese Methode von der reinen Perspective, wie später gezeigt werden soll, noch besonders aus.

Entwicklung der Grundsätze.

§. 5. Es seien die Coordinaten dreier Puncte a, b, c gegeben

$$a\begin{cases}x=4\\y=4\\z=3\end{cases}\qquad b\begin{cases}x=6\\y=5\\z=4\end{cases}\qquad c\begin{cases}x=5\\y=3\\z=2\end{cases}$$

Man verändere die Lage der verticalen Projections-Ebene und des Kreuzrisses, doch so, dass dieselben stets senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene bleiben.

Die z der Puncte bleiben dieselben, denn die Lage derselben gegen die horizontale Projections-Ebene wurde nicht geändert, also für

$$a\{z'=3\qquad b\{z'=4\qquad c\{z'=2$$

Fig.1. Fig.2. Die y der Puncte werden gemessen durch die Abstände ihrer Horizontalprojectionen von der Axe der x, folglich in dem neuen Coordinaten-System von der Axe $A'\,X'$ (Fig. 1, 2), man erhält demnach für

$$a\{y'=\alpha\qquad b\{y'=\beta\qquad c\{y'=\gamma.$$

Die X der Puncte werden gemessen durch die Abstände ihrer Horizontal-Projectionen von der Axe der Y, also hier ergibt sich in Bezug auf die Axe Y' für

$$a\,\{x'=\mathfrak{a} \qquad b\,\{x'=\mathfrak{b} \qquad c\,\{x'=\mathfrak{c}.$$

α, β, γ sollen die Längen der Puncte genannt werden, sie werden auf der Axe der y gemessen und diese soll der Längen-Maasstab heissen.

$\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ sollen die Breiten der Puncte genannt werden, sie werden auf der Axe der X gemessen und diese soll der Breiten-Maasstab heissen.

Ganz analog soll die Axe der Z der Höhen-Maasstab heissen, denn dieser zeigt die Höhen der verschiedenen Puncte an.

Es ist klar, dass, wenn aus den Coordinaten

$$a\begin{cases}x=4\\y=4\\z=3\end{cases} \qquad b\begin{cases}x=6\\y=5\\z=4\end{cases} \qquad c\begin{cases}x=3\\y=3\\z=2\end{cases}$$

oder aus den Coordinaten

$$a\begin{cases}x'=\mathfrak{a}\\y'=\alpha\\z'=3\end{cases} \qquad b\begin{cases}x'=\mathfrak{b}\\y'=\beta\\z'=4\end{cases} \qquad c\begin{cases}x'=\mathfrak{c}\\y'=\gamma\\z'=2\end{cases}$$

die Horizontal- und Vertical-Projection des Dreiecks construirt wird, die relative Lage der Puncte stets dieselbe bleibt.

Dass man dieselbe Vertical-Projection erhält, ist sehr natürlich, denn man darf nur fragen, welche Coordinaten auf dieselbe einen Einfluss haben! Offenbar nur die Höhen und Breiten der Puncte; diese wurden aber nicht geändert, denn die Grösse m, um die alle Breiten kleiner wurden, änderte an der Lage der Dreieckspuncte nichts.

Es wurde hier nichts Anderes als eine einfache Transformation der Coordinaten vorgenommen.

§. 6. Nimmt man die Construction aus den zweiten Coordinaten so vor, dass man zuerst eine Gerade $A'X'$ zieht, von irgend einem Puncte A' derselben die Breiten $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, dann auf den betreffenden Senkrechten der $A'X'$ die Längen α, β, γ aufträgt, ferner in einem beliebigen Abstande eine zu $A'X'$ Parallele AX zieht, diese als die Projections-Axe betrachtet und von ihr aus die

Fig. 3. Fig. 4.

Höhen der einzelnen Puncte aufträgt, so erhält man ganz dieselben Projectionen, wie aus den Coordinaten des ersten Systems.

§. 7. Nun verändere man die Lage der zwei Vertical-Ebenen ausser der Beschränkung, dass sie stets senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene bleiben, ganz beliebig. Zu diesem Behufe ziehe man in der horizontalen Projections-Ebene, die ihre Lage nicht geändert hat, was immer für zwei aufeinander senkrechte Linien $A'X'$, $A'Y'$, betrachte die eine als die Axe der X, die andere als die Axe der Y. Von den Horizontal-Projectionen der Puncte fälle man Senkrechte auf die neuen Axen und man erhält als neue Coordinaten für

$$a \begin{cases} x'' = \mathfrak{a}' \\ y'' = \alpha' \\ z'' = 3 \end{cases} \quad b \begin{cases} x'' = \mathfrak{b}' \\ y'' = \beta' \\ z'' = 4 \end{cases} \quad c \begin{cases} x'' = \mathfrak{c}' \\ y' = \gamma' \\ z'' = 2. \end{cases}$$

Construirt man aus den so erhaltenen Coordinaten die Projectionen des Dreiecks, aber wieder so, dass man zuerst eine Linie $A'X'$ zieht, auf dieser die Breiten $\mathfrak{a}', \mathfrak{b}', \mathfrak{c}'$, der Puncte aufträgt, auf den entsprechenden Senkrechten die Längen α', β', γ', in einer beliebigen Entfernung eine Parallele zieht, diese als die Projections-Axe AX betrachtet und über ihr wieder die Höhen der betreffenden Puncte aufträgt, so erhält man abermals dasselbe Dreieck aber eine andere Projection, folglich auch eine andere Ansicht desselben. Die Höhen der Puncte bleiben dieselben, weil die horizontale Projections-Ebene in ihrer Lage gegen das Dreieck unverändert blieb, nur andere Breiten und Längen ergaben sich, je nach der Verschiebung der beiden Vertical-Ebenen. Dass an der relativen Lage der Dreiecks-Puncte nichts geändert wurde, bedarf nach der zuvor gegebenen Erklärung keines weitern Beweises, denn es ist im Grunde nichts Anderes als eine Transformation der Coordinaten, oder in der Sprache der darstellenden Geometrie — nur eine horizontale Drehung des Dreiecks gegen die Projections-Ebenen vorgenommen worden. Also diess möge man festhalten, dass durch die Aenderung der Breiten und Längen der einzelnen Puncte, je nach der Annahme neuer Coordinaten-Axen, nichts Anderes als eine horizontale Drehung des Ganzen gegen die Projections-

Ebene, d. h. eine andere Seiten-Ansicht des Objectes erzielt wird.

§. 8. Wird bei der Drehung irgend eines Gegenstandes die Drehungs-Axe in der horizontalen Projections-Ebene und parallel zur Projections-Axe AX angenommen, so ändert sich die Grösse einer Linie, welche senkrecht ist, auf der verticalen Projections-Ebene in demselben Verhältnisse, wie der Halbmesser zum Sinus des Drehungswinkels. Ist z. B. der Drehungswinkel 30°, so ist wegen Sinus $30^0 = 1/2$ das Verhältniss des Halbmessers zum Sinus wie 2:1. Eine Linie also, die senkrecht auf der verticalen Projections-Ebene war und vor der Drehung 2 Theile irgend eines Maasses gemessen hat, wird nach der Drehung in ihrer verticalen Projection nur einen Theil messen.

Eine Linie, die parallel ist zur Projections-Axe, wird bei derselben Annahme der Drehungsaxe ganz unabhängig von dem Drehungswinkel stets ihre wahre Grösse als Maass für ihre verticale Projection behalten.

Eine Linie, die senkrecht ist auf der horizontalen Projections-Ebene, bildet sich in der verticalen Projection in ihrer wahren Grösse ab. Wird nun eine den früheren analoge Drehung vorgenommen, so ändert sich wieder die Grösse der verticalen Projection gegen die wahre Grösse der Linie im Verhältniss des Cosinus des Drehungswinkels. Ist z. B. der Drehungswinkel 36° 45′, so ist wegen Cosinus 36° 45′ = 0·8 das Verhältniss des Cosinus zum Halbmesser wie 4:5. Eine Linie also, welche senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene war und vor der Drehung 5 Theile gemessen hat, wird nach der Drehung in ihrer verticalen Projection nur 4 dieser Theile messen.

Linien, die auf der horizontalen oder verticalen Projections-Ebene senkrecht stehen, bewegen sich bei der in Betracht gezogenen Drehung in Ebenen, welche senkrecht auf der Axe sind, folglich sind auch ihre Horizontal- und Vertical-Projectionen stets senkrecht auf der Axe.

Die Projectionen einer zur Axe AX parallelen Geraden bleiben es auch nach dieser Drehung.

§. 9. Man wähle einen Punct O in der horizontalen Projections-Ebene und ziehe durch denselben

a) eine Gerade *OB* parallel zur Axe *AX*
b) „ „ *OL*, welche senkrecht auf der verticalen,
c) „ „ *OH*, „ „ „ „ horizontalen
Projections-Ebene ist. Ferner trage man auf jede dieser drei Geraden eine gleiche Länge; z. B. auf jede 10 Theile irgend einer Maasseinheit auf und nehme die Drehung dieser 3 Linien, um eine zu *AX* parallele Drehungsaxe *MN* vor. Die Richtung der verticalen Projectionen dieser Geraden bleibt dieselbe, die der *OB* parallel und die der zwei andern senkrecht auf der Axe; die Grösse derselben bleibt nur bei der zu *AX* Parallelen der ursprünglichen gleich, die Grösse der Vertical-Projection der auf der horizontalen Projections-Ebene senkrechten *OH* ändert sich nach dem Verhältniss des Cosinus, die der *OL* nach dem Verhältniss des Sinus des Drehungswinkels, wie es zuvor auseinander gesetzt wurde.

Wählt man den Drehungswinkel gleich 18° 26′, der sich sehr leicht construiren lässt, weil der Cosinus das Dreifache des Sinus ist, so erhält man als

Verhältniss des Halbmessers zum Sinus 10 : 3·16
„ „ „ „ Cosinus 10 : 9·48.

Wählt man demnach einen beliebigen Punct als die Vertical-Projection von *O*, zieht durch denselben zwei sich senkrecht schneidende Gerade *OB* und *OLH*

mache *OB* = 10 die in *O* auf *OB* senkrechte
OL = 3·16 und die in *O* auf *OB* senkrechte
OH = 9·48, so erhält man die verticale Projection dieser 3 Geraden sowohl ihrer Grösse als relativen Lage nach vollkommen richtig.

§. 10. Theilt man die *OL* und die *OH* jede in 10 gleiche Theile, zieht durch die Theilungspuncte Parallele zu *OB*, so geben diese die Entfernung an, in welcher die verticalen Projectionen einzelner Puncte bei einer gegebenen Länge und Höhe liegen müssen, ebenso wie die Theile auf *OC* die Entfernung in Bezug auf die Breite der Puncte oder ihren horizontalen Abstand von *OL* angeben. (Fig. 5.)

Nun denke man sich einen Punct *a* im Raume so gelegen, dass er eine Höhe über der horizontalen Projections-Ebene gleich 6, die Entfernung seiner horizontalen Projection von *OL*,

d. h. seine Breite sei gleich = 4 und die von *OB* oder seine Länge sei gleich = 3; man soll die verticale Projection des Punctes nach der Drehung bestimmen, wenn der Drehungswinkel $\gamma = 18^0\ 26'$ ist.

Man construire sich zuerst nach der beschriebenen Weise die verticale Projection der 3 Geraden *OB*, *OL* und *OH* ihrer Lage, Grösse und Theilung nach für den genannten Drehungswinkel $tang\ (\gamma) = {}^1/_3$.

Nun nehme man von *O* aus auf *OB*, 4 Theile als die Breite des Punctes ab, errichte in diesem Theilpuncte 4 eine Senkrechte auf *OB* und trage auf dieser die Länge des Punctes = 3 auf, man braucht daher bloss durch den Theilungspunct 3 der *OL* eine Parallele zu *OB* zu ziehen, bis sie die aus 4 auf *OB* gezogene Senkrechte schneidet; hiedurch erhält man den Durchschnittspunct α'. In α' hat man eine Parallele zu *OH* zu ziehen, also bloss die Senkrechte $4\ \alpha'$ zu verlängern und auf derselben von α' aus die Höhe des Punctes $a = 6$, d. h. 6 Theile, abgegriffen auf *OH*, aufzutragen, der so erhaltene Punct α gibt die verlangte Vertical-Projection des Punctes *a*.

Gerade so, wie hier der Punct *a* in seiner verticalen Projection nach der Drehung bestimmt wurde, wäre auch jeder andere Punct mittelst seiner Länge, Breite und Höhe und mit Zuhilfenahme der 3 Maasstäbe

OB als Breiten-,
OL „ Längen-,
OH „ Höhen-Maasstab zu bestimmen.

Die Eintheilung der Maasstäbe und diese Art die verticale Projection eines Punctes mittelst seiner Coordinaten zu bestimmen wäre jedoch ziemlich mühsam. Die in den folgenden Paragraphen angestellten Betrachtungen sollen auf eine Vereinfachung in der Construction führen.

§. 11. Man untersuche nochmals das Grössen-Verhältniss der drei Maasstäbe.

Der Breitenmaasstab behält unabhängig von der Grösse des Drehungswinkels stets sein ursprüngliches Maass.

Für eine Linie nach der gleichen Richtung des Tiefen-Maasstabes haben wir das Gesetz nachgewiesen, dass ihre Vertical- Fig. 6.

Projection gleich ist dem Sinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser von der Grösse der gedachten Linie selbst. Für eine Linie nach der Richtung des Höhenmaasstabes haben wir gleichfalls nachgewiesen, dass ihre Vertical-Projection wieder gleich ist dem Cosinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser von der Grösse der gedachten Linie.

Mit Leichtigkeit wird man bei einem gegebenen Drehungswinkel die Länge der 3 Geraden *OB, OL* und *OH* graphisch bestimmen können.

Man ziehe zuerst den Breitenmaasstab *OB* und trage von *O* aus nach *B* hin, z. B.: 10 Theile auf.

Nun zeichne man an die nach rückwärts verlängerte *OB* von *O* aus den Drehungswinkel α, z. B. = 18° 26′, trage auf dem neu erhaltenen Schenkel *OL* dieselben 10 Theile nach *m* auf, so gibt die auf *OB* Senkrechte *mn* oder indem man von *m* eine Parallele zu *OB* zieht, das Stück *ol* als Sinus des Drehungswinkels für die gedachte Linie als Halbmesser, die gesuchte Projection der 10 Theile des Längenmaasstabes. Zeichnet man denselben Winkel α an die in *O* auf *OB* errichtete Senkrechte *Oh*, tragt auf den erhaltenen Schenkel *OH* abermals die 10 Theile von *O* nach *p*, zieht zu *OB* die Parallele *ph*, so gibt *Oh* als Cosinus des Drehungswinkels für die gedachte Linie als Halbmesser ebenfallsdie gesuchte verticale Projection der 10 Theile des Höhenmaasstabes an.

Wie leicht einzusehen, wird es ganz gleich sein, ob man jetzt durch *m* oder *l*, durch *p* oder *h* die Parallele zieht, welche durch ihren Abstand von *OB* eine bestimmte Länge oder Höhe angeben. Trägt man entweder auf *OmL* eine bestimmte Länge oder auf *OpH* eine bestimmte Höhe in Einheiten des Grundmaasses und zieht durch diese Puncte Parallele zu *OB*, so geben diese Parallelen durch ihren Abstand von *OB* (den man allenfalls auf der in *O* auf *OB* errichteten Senkrechten messen kann), die Länge oder die Höhe für die Bestimmung der verticalen Projection eines Punctes durch die genannten Coordinaten.

Fig. 7. §. 12. Die in *O* auf *OB* errichtete Senkrechte *OC* verliert nun ihre ursprüngliche Bedeutung, und man hat nun die *OmL* als Längen- und die *OpH* als Höhenmaasstab anzusehen.

Wie man leicht erkennt, wird das Verhältniss der Länge und Breite, d. h. das Verhältniss in den Abständen der verschiedenen

zuvor bezeichneten Parallelen durch die Lage der 2 Geraden *OL* und *OH* gegen *OB* bedingt seien; die Lage dieser 2 Maasstäbe gegen den dritten *OB* ist aber immer gegeben durch den Drehungswinkel, für welchen die Bestimmung der verticalen Projection eines Gegenstandes ausgeführt werden soll.

Der Längenmaasstab *OL* muss mit *OB*, der Höhenmaasstab *OH* mit einer auf *OB* Senkrechten jenen Winkel einschliessen, der gleich ist dem Drehungswinkel; also die Summe der Winkel, den der Längen- und Höhenmaasstab mit dem Breitenmaasstab einschliessen gleich 90 Grad; ist also α der Drehungswinkel, so muss $LOA = \alpha$ und $HOA = 90 - \alpha$ sein.

§. 13. Ein Beispiel soll das Ganze erläutern: Fig.8.

Es soll die verticale Projection des vierseitigen Prisma 1. 5, 2.6, 3.7, 4.8, ... bestimmt werden, wenn *O'B'*, *O'L'* die neuen Coordinatenaxen und der Drehungswinkel $a = 30$ Grad ist. Fig.9.

Man ziehe eine Linie *AB* als den Breitenmaasstab in irgend einem Puncte *O* der *AB*, errichte man eine Senkrechte *OC*, zeichne sowohl an *AB* als *OC* von *O* aus den $\sphericalangle \alpha$, so gibt *OL* den Längen- und *OH* den Höhenmaasstab. Ferner ziehe man noch von allen Puncten der Horizontal-Projection des Prisma Senkrechte auf die Coordinatenaxe *O'B'*.

Um nun die verticale Projection des Prisma in der neuen Lage zu erhalten, trage man zuerst auf den Breitenmaasstab *OB* von einem auf demselben willkürlich angenommenen Puncte α an die Breiten der verschiedenen Puncte als $\alpha\delta$, $\delta\beta$, $\beta\gamma$ .... auf. In den so erhaltenen Puncten α, β, γ, δ errichte man Senkrechte, trage auf den Längenmaasstab *OL* von *O* aus die Längen der Puncte als $\alpha' 1'$, $\alpha' 5'$, $\beta' 2'$, $\beta' 6'$, $\gamma' 3'$ ... nach *O*1, *O*2, *O*3 ... ziehe durch die erhaltenen Puncte 1, 2, 3, 4 .... Parallele zu *OB* und durchschneide die entsprechenden aus α, β, γ, δ .... gezogenen Senkrechten.

Dadurch erhält man die Puncte I, II, III, IV .. der Basis des Prisma.

Von I, II, III, IV trage man auf denselben Senkrechten noch die Höhen der Puncte 5, 6, 7, 8 oder die Länge der Kanten auf; zu diesem Ende mache man das Stück *m*5 auf dem Höhenmaasstabe gleich 1'' 5'', d. i. der Länge einer Prismakante — oder der Höhe des Punctes 5, ziehe von 5 die Parallele 5 V, so gibt

I. V. die verticale Projection der Prismakante 1, 5, und diese Länge I. V. ist nun noch von den Puncten II, III, IV auf den entsprechenden Senkrechten aufzutragen.

Gehörig verbunden gibt nun I, II, III, IV die untere und V, VI, VII, VIII die obere Grundfläche des Prisma. Wie es aus dem Vorhergegangenen erhellt, ist sich eine etwaige Drehungsaxe, so wie die neue Projectionsebene stets parallel zur Coordinatenaxe $O'B'$ zu denken.

Bei dieser Constructions-Methode kommen nur zweierlei Hilfslinien vor, zum Breitenmaasstabe paralelle und auf denselben senkrechte Linien; desswegen ist in der obigen und den weiteren Erklärungen, wenn nicht weitere Angaben ausdrücklich eine andere Richtung der Linien bestimmen, der unbestimmte Ausdruck Parallele und Senkrechte auf den Breitenmaasstab zu beziehen.

Fig. 10. §. 14. Das Weitere dieser Methode soll der Allgemeinheit unbeschadet sogleich an einem Beispiele gezeigt werden.

Aus der Darstellung des Würfels in Fig. 10 ist in der verticalen Projection nur eine einzige Fläche 3, 4, 7, 8 sichtbar.

Damit noch andere Seitenflächen sichtbar werden, müsste man eine Drehung des Würfels gegen die Projectionsebene vornehmen und die verticale Projection desselben bestimmen. Dass bei all diesen Darstellungen eine Drehungsaxe so wie die neue Projectionsebene, die stets senkrecht auf der horizontalen Projectionsebene bleibt, mit ihrer Projectionsaxe parallel zu der Coordinatenaxe $O'B'$ hinzugedacht werden muss, wurde bereits erwähnt. Jene Seitenflächen, welche senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene und zugleich parallel zur Drehungsaxe sind, werden in der verticalen Projection unabhängig von der Grösse des Drehungswinkels in ihrer wahren Breite erscheinen. Jene Seitenflächen, welche zwar senkrecht auf der horizontalen Projectionsebene, gegen die Drehungsaxe aber geneigt sind, werden in der verticalen Projection in einer Breite erscheinen, die gleich ist dem Cosinus des Neigungswinkels der Ebene gegen die Drehungsaxe für einen Halbmesser gleich der wahren Breite dieser Seitenebene.

Die Breite jener Seitenflächen, welche parallel zur horizontalen Projectionsebene sind, wird gemessen durch den Abstand

zweier Linien, die durch die 2 äussersten, d. h. den der neuen verticalen Projectionsebene nächsten und entferntesten Punct parallel zur Projections- oder Drehungsaxe gezogen werden.

Die Breite dieser Seitenflächen in ihrer neuen Projection wird gleich sein dem Sinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser gleich der ursprünglichen Breite dieser Seitenfläche.

Dass man in irgend einer Ansicht des Würfels höchstens drei Seitenflächen in einer gewissen Breite sehen wird, ist für sich klar, — die Breiten derselben werden in einem Zusammenhange stehen mit der angenommenen Lage der Drehungs-Axe gegen den Würfel und der Grösse des Drehungswinkels.

§. 15. Der Zusammenhang, der sich hier kund gibt, soll in folgender Aufgabe erhellt werden:

Es soll die Projection des Würfels in einer solchen Lage bestimmt werden, dass die drei Seitenflächen 1.5.4.8, — 4.3.7.8, — 5.6.7.8 sichtbar sind; die erste in der Breite a, die zweite in der Breite b, die dritte in der Breite c, es soll sich verhalten:

$$a : b : c = 2 : 4 : 1.$$

Fig. 11. Die Breite a und b der zwei Seitenflächen 1548, 3.7.4.8 hängt von der Neigung derselben gegen die Drehungs-Axe ab. Fig. 11.

Wegen $a : b = 2 : 4$ trage man auf der Richtung a einen, auf der Richtung b zwei Theile auf, verbinde die so erhaltenen Puncte m und n und ziehe parallel zu mn in einer beliebigen Entfernung die neue Coordinaten- und zugleich Drehungs-Axe $O'B'$. Nachdem man die Senkrechten auf $O'B'$ gefällt hat, ergibt sich: $pq = a = k \cos. \alpha$ und $qr = b = k \cos. \beta$, wenn k die Länge der Würfelkante oder die ursprüngliche Breite $A = B$ der zwei Seitenflächen bedeutet. Nun soll sich noch verhalten $a : c = 2 : 1$. Man ziehe durch die zwei äussersten Puncte 6 und 8 jener Seitenfläche, die in der verlangten Breite c gesehen werden soll, Parallele zu $O'B'$, so gibt ihr Abstand $6v$ die ursprüngliche Breite C dieser Seitenfläche. Da nun $c = \frac{1}{2}a =$ dem Sinus für den Halbmesser $6v$ gleich C sein muss, so hat man hier nur die einfache Aufgabe aufzulösen aus Sinus und Halbmesser den Winkel zu finden.

Man ziehe eine Gerade AB, errichte auf derselben (Fig. 12) eine Senkrechte, mache diese gleich dem Sinus $= c$, durch-

schneide aus ihrem Endpuncte 6 mit dem Halbmesser $6v$ die AB, so ergibt sich γ als Drehungswinkel.

Um die drei Maasstäbe für die Construction des verlangten Bildes zu erhalten, ziehe man AB, errichte die Senkrechte OC, zeichne sowohl an AO als CO den Winkel γ, so wird wie bekannt

OB der Breiten-,
OL der Längen-,
OH der Höhen-Maasstab sein.

Fig. 12. Fig. 13. Man greife auf $O'B'$ (Fig. 12) die Breiten der Puncte ab, trage sie von einem willkürlichen Puncte angefangen auf OB, errichte die Senkrechten, trage die verschiedenen Längen auf OL, durchschneide aus den so erhaltenen Puncten durch Parallele die entsprechenden Senkrechten, und man erhält I, II, III, IV, als die untere Grundfläche des Würfels.

Ferner bestimme man sich die reducirte Länge der Kante des Würfels und trage sie von den Puncten I, II, III, IV auf denselben Senkrechten auf, um die Puncte V, VI, VII, VIII zu erhalten, oder verfahre ganz direct. Man trage z. B. von dem Durchschnittspunct m auf OH die Höhe des Punctes 5 auf, ziehe die Parallele, so gibt V die verlangte verticale Projection von 5.

§. 16. Bei der Mohs'schen Projection ist das Verhältniss $a : b : c = 2 : 6 : 1$. Wegen $a : b = 1 : 3$ trage man auf die Richtung a einen, auf die Richtung b drei Theile, verbinde m mit n und ziehe zu mn eine Parallele $O'C'$ als neue Coordinaten-Axe. (Fig. 14.)

Ferner bestimme man sich $2v = C$. Wegen $a : c = 2 : 1$ ist $c = \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}pq$. Durch c als Sinus und C als Halbmesser ist wieder der Drehungswinkel γ gegeben, wodurch die Lage der drei Maasstäbe gegen einander vollkommen bestimmt ist. Die weitere Construction ist dieselbe wie im vorigen Paragraph.

Fig. 15. §. 17. Um die sogenannte dimetrische Projection des Würfels zu erhalten, wo $a = b$ und z. B. $a : c = 3 : 1$, ziehe man $O'B'$ parallel zu 1,3.

Durch $c = \frac{1}{3}pq = \frac{1}{3}a$ als Sinus und $C = 2{,}4$ als Halbmesser ist wieder der Winkel γ bestimmt.

Die weitere Construction ist ganz wieder dieselbe.

§. 18. Um die isometrische Projection des Würfels zu erhalten, muss $a = b$ und die Diagonale des Würfels senkrecht auf der verticalen Projectionsebene stehen.

Wegen $a = b$ muss wieder $O'B'$ parallel sein zu 1,3. Und es ist sehr ersichtlich, dass der Winkel γ muss gleichgemacht werden dem Neigungswinkel der Diagonale des Würfels mit der horizontalen Projectionsebene, und dieser ist sehr leicht durch die Seite eines Quadrats als Sinus und durch die Diagonale dieses Quadrats als Cosinus zu bestimmen. Fig. 16.

Man ziehe AB und OC, setze in O ein und durchschneide OC und OB mit irgend einem Halbmesser, nun nehme man die Diagonale ab als Halbmesser und beschreibe aus 0 den Bogen cd; verbindet man a mit d und b mit c, zieht durch 0 Parallele zu ad und bc, so gibt dann OL den Längen-, die andere Parallele OH den Höhen-Maasstab. Der Beweis ist sehr leicht zu führen.

Um also Bilder in isometrischer Projection zu construiren, hat man den Winkel γ durch $tang\ \gamma = \frac{1}{\sqrt{2}}$ zu bestimmen. Die Lage der Coordinaten-Axe $O'B'$ ist ganz willkürlich und richtet sich nach der Seitenansicht, die man von einem Gegenstande erhalten will.

Von dem hier gegebenen Principe dieser orthographischen Parallelperspective ausgegangen, kann überhaupt der Name *tri*=*di* und isometrische Projection nur auf die Darstellung des Würfels bezogen werden, und für eine nach dieser Methode in Uebereinstimmung mit jenen erzeugte Projection irgend eines Gegenstandes verlieren diese Namen ihre ganze Bedeutung. Der Grund ist dieser, weil man wohl diese ganz allgemeine Methode auf die Darstellung des Würfels in *tri*=*di* und isometrischer Projection mit Vortheil anwenden kann, dieselbe aber nicht aus den verschiedenartigen Projectionen des Würfels, deren Name durch das Grössenverhältniss der Projectionen der einzelnen Würfelkanten bestimmt wurde, abgeleitet ist.

Was für den Maler die freie Perspective ist, das wird für den Techniker diese im strengsten Sinne des Wortes genannte, allgemeine, orthographische Parallelperspective sein, mit dem Unterschiede, dass sich letztere durch eine besondere Einfachheit und mehrere andere Vortheile dem praktischen Tech-

niker, für den eine Ersparniss an Zeit und Mühe von besonderem Werth ist, vorzugsweise anempfiehlt.

§. 19. Um irgend eine bestimmte Seitenansicht eines Objectes zu erhalten, hat man in der Projective nur die Lage des Auges in horizontaler Richtung gegen dasselbe zu verändern, — hier geschieht es dadurch, dass man die Lage einer Coordinaten-Axe gegen das Object verändert.

Je nachdem man dort das Auge tiefer oder höher gegen das Object stellt, erscheinen horizontale Flächen in grösserer oder geringerer Breite; — hier wird dasselbe durch die Veränderung der Grösse des Drehungswinkels (γ) erzielt.

Die Möglichkeit des Letzteren ist gewiss ein Umstand, der in dem Falle, wo man Gegenstände von bedeutend grösserer oder geringerer Ausdehnung darzustellen hat, von grösster Wichtigkeit ist. Doch die gefährlichste Klippe, an der selbst der geschickteste Constructeur scheitert, wenn er die Theorie der freien Perspective nicht vollkommen inne und sich nicht durch vielfaches Ueben eine gewisse praktische Anschauung erworben hat — wird hier vollends umgangen. Es ist diess jener Punct, in welchem die meisten und selbst die berühmtesten Künstler und Schriftsteller (Thiebaut's freie Perspective) in ihren Ansichten nicht ganz übereinstimmen, — nämlich die Wahl des Auges nach seiner Entfernung von der Bildfläche und dem darzustellenden Objecte, sowohl besonders als im Zusammenhang. Für jeden einzelnen Fall gibt und kann es auch keine bestimmten Regeln geben, es muss hier mehr die Praxis lehren, die freie und richtige Anschauung die Anordnungen lenken und gleichsam das Gefühl veredeln. Worin liegt die Ursache eines Zerrbildes in der Perspective? Offenbar in der Divergenz des Strahlenkegels und dem schiefen Schnitt desselben mit der Bildfläche, und ist es unter allen Umständen möglich, diesen Uebelstand bei einzelnen Parthien eines Objectes zu vermeiden? Kann aber ein Zerrbild durch einen Strahlen-Cylinder entstehen, der, wie es schon in dem Begriffe einer orthographischen Projection liegt, von der Bildfläche stets senkrecht auf die Erzeugenden geschnitten wird?

Nach dem Zwecke dieser Schrift kann in eine weitere Auseinandersetzung der im §. 4 angedeuteten Anwendungen

sub *B.* Entwürfe unmittelbar als ein perspectivartiges Bild zu zeichnen, ohne vorerst die orthogonalen Projectionen bestimmen zu müssen,

sub *C.* den Schatten unabhängig von den orthogonalen Projectionen desselben alsogleich in der perspectivartigen Zeichnung zu construiren,

nicht eingegangen werden; dem Sachverständigen wird das Wesen dieser Aufgaben und die Form der hier anzuwendenden Grundsätze schon aus dem gegebenen Principe dieser Methode klar sein. Eine vollständige Ausführung dieser orthographischen Parallelperspective ist bereits begonnen, worin auch diese Puncte ganz abgesondert und ausführlich behandelt werden sollen.

Und hiermit wäre vielleicht ein wesentlich gefühltes Bedürfniss des Technikers in Etwas vermindert: eine Darstellungsweise nämlich zu besitzen, die nicht nur einfach in der Construction ist, sondern auch ein nettes, dem Professionisten leicht verständliches und klares Bild liefert, nach dem unmittelbar, ohne weitere Dimensions-Angaben, ein Object ausgeführt werden kann.

Sollte das Streben des Anfängers Anerkennung finden, so gebührt sie im vollsten Maasse meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Hönig, dem ich für seine vorzügliche Anleitung und sein rastloses Bemühen in der Unterweisung seiner lernbegierigen Hörer meinen wärmsten Dank sage.

Das w. M., Herr Professor Dr. Zippe, übergab eine Abhandlung „Uebersicht der Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalk-Haloids" für die Denkschriften.

In dem darüber gehaltenen Vortrage führt derselbe an, dass die Krystalle des rhomboedrischen Kalk-Haloids für die Wissenschaft von besonderem Interesse seien, indem an ihnen zuerst einige der wichtigsten Eigenschaften der Producte des Mineralreiches, als die doppelte Strahlenbrechung, die Constanz der Winkel, die Theilbarkeit und der bestimmte Zusammenhang der Theilungsgestalten mit den Krystallgestalten endeckt worden sei. Durch scharfsinnige Anwendung der Geometrie habe Haüy auf diese letzteren Entdeckungen eine neue Wissenschaft, die Krystallographie, gegründet, durch deren Anwendung in der Mineralogie diese selbst erst zur höheren wissenschaftlichen Ausbildung gelangt sei.

Durch die verschiedenen krystallographischen Methoden, welche seit Haüy sich namentlich in Deutschland ausgebildet haben, werde eine unendliche Menge von Gestalten eines Krystallsystems entwickelt, indem durch die Theorie für diese Entwickelung keine Grenzen bezeichnet werden. Welche von diesen nach der Theorie möglichen Gestalten in der Natur wirklich vorkommen, welche Verhältnisse sie bei der Bildung der Gestalten gleichsam vorzugsweise auszuwählen scheine, das sei lediglich durch die Erfahrung nachzuweisen; nur durch diese seien die Gesetze anzudeuten, durch welche im unendlichen Gebiete der Möglichkeit mit Wahrscheinlichkeit die Grenzen der Wirklichkeit bezeichnet werden können. Dazu seien nun die Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalk-Haloids, als der von der Natur vorzugsweise mit einem grossen Reichthume von Formen ausgestatteten Mineralspecies besonders geschickt.

Seit dem im J. 1808 erschienenen nicht ganz gelungenen Werke des Grafen Bournon sei ein Versuch einer übersichtlichen Zusammenstellung aller bekannten Krystallgestalten der genannten Mineralspecies nicht mehr gemacht worden, doch habe sich die Menge derselben durch verschiedene krystallographische und mineralogische Werke seit jener Zeit fast auf das Dreifache vermehrt. Diese Verhältnisse seien hauptsächlich die Gründe zur Verfassung der vorliegenden Abhandlung.

In derselben soll aber auch ferner noch nachgewiesen werden, in wie weit das Gesetz der Reihenbildung, auf welches Mohs seine krystallographische Methode gründete, in der Natur wirklich angetroffen werde, wie weit die Glieder einer Reihe sich verfolgen lassen, dann von welcher Beschaffenheit die Grundzahlen für die Nebenreihen seien. Desshalb, und weil sich nach denselben bestimmte Verhältnisse unter den Krystallgestalten am klarsten herausstellen, sei auch die Mohs'sche Methode für die vorliegende Arbeit gewählt worden. Es seien nun in derselben die Grundzahlen für die Nebenreihen nach ihrer Zusammensetzung geordnet und nach diesem Verhältnisse, dann nach der Frequenz ihres Vorkommens, insbesondere insofern sie als Grundlage für weitere Ableitungen erschienen, seien sie in 4 Ordnungen zusammengestellt worden, deren Eigenschaften in der Abhandlung ausführlich angegeben werden.

Die durch die mineralogischen und krystallographischen Werke und Abhandlungen von Haüy, Bournon, Levy, Dufrénoy,

Weiss, Mohs, Hausmann, Monteiro, Naumann, Breithaupt, bekannt gewordenen Krystallgestalten des Kalkspathes seien durch schätzbare Mittheilungen des Directors der geologischen Reichsanstalt, Herrn Wilhelm Haidinger, dann durch eigene Beobachtungen, theils im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, dessen Vorräthe durch Herrn Custos Partsch mit zuvorkommender Bereitwilligkeit zur Untersuchung gestellt wurden, theils in den Sammlungen des böhmischen National-Museums in Prag nicht unbeträchtlich vermehrt worden, so dass gegenwärtig 42 Rhomboeder, 74 Skalenoeder, 6 Pyramiden und 5 Grenzgestalten bekannt seien.

Diese einfachen Gestalten seien nun übersichtlich geordnet, mit Angabe der verschiedenen Bezeichnungen nach Mohs, Haidinger, Haüy, Levy, Weiss, Hausmann, Bournon, dann der wichtigsten Winkel und anderer krystallographischen Verhältnisse.

Die Anzahl der bekannt gewordenen Combinationen belaufe sich auf 750, sie seien in der Abhandlung in Gruppen zusammengestellt und für mehrere derselben seien Zeichnungen, 49 an der Zahl, grösstentheils von neuen Combinationen und von solchen, welche neue Gestalten enthalten, beigefügt worden. Den Schluss machen die krystallographischen Erläuterungen zu den Zeichnungen.

Berichtigungen zum Juli-Heft.

Pag. 146, Z. 8 v. o. lies: Wirbelbögen statt: Wirbelträger.
„ „ „ 3 „ u. „ Pediculaten „ Pediculoten.
„ 155, „ 18 „ u. ist nach fast: „wörtlich" einzuschalten.
„ „ „ 13 „ u. „ „ demselben: „aufgestellte" einzuschalten.
„ 156, „ 3 „ o. „ „ ziemlich: „als" einzuschalten.
„ 158, „ 8 „ o. lies: Eridanus statt: Eridamus.
„ „ „ 10 „ u. „ β statt: δ

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.
(August, September, October.)

Academy, American, of Arts and Sciences. Memoirs. New Series. Vol. IV. I. Cambridge and Boston 1849; 4°.

Académie d' Archéologie de Belgique. Bulletin T. VII. 2. Anvers 1849; 8°.

Academy, R. Irish, Transactions. Vol. XXII. P. 2. Dublin 1850; 4°.

Akademie, k. bayerische, Abhandlungen der histor. Classe. Bd. VI. 1.

— k. bayerische, Abhandlungen der philos.-philolog. Classe. Bd. VI. I. München 1850; 4°.

— k. bayerische, Gelehrte Anzeigen. Bd. 30. Jänner — Juni 1850; 4°.

— k. bayerische, Bulletin. Jahrgang 1850. Nr. 1 — 22. 8°.

Akademie, k., der Wissenschaften zu Berlin, Abhandlungen aus dem Jahre 1848. Berlin 1850; 4°.

— königl., der Wissenschaften zu Berlin, Monatsbericht. Juli — December 1849. Jänner — Juni 1850; 8°.

Annalen der k. Sternwarte bei München. Bd. 4. München 1850; 8°.

Annales des Mines. 4. Serie. T. 9 — 12. Paris . . . 8°.

Archiv der Mathematik und Physik, von Grunert. Bd. XIV. 2 — 4. XV. 1. Greifswalde 1849 — 50; 8°.

Batka, J. B., Bericht über die Leipziger Gewerbeausstellung 1850. Prag 1850; 8°.

— Ueber die Abstammung der Sennesblätter.

(Bolzano Bernard) Kurzgefaßtes Lehrbuch der katholisch-christlichen Religion als der wahren göttlichen Offenbarung. Bautzen 1849; 8°.

— Erbauungsreden an die akademische Jugend, herausgegeben von einigen seiner Freunde, bevorwortet von Prihonsky. 2 Bde. Prag 1849 — 50; 8°.

— Umschreibung des Gebetes des Herrn 2c. Wien 1850; 8°.

Cerri, Carlo, Carte stradale e postale dell'Italia ecc. Vienna 1849.
Constantinus Porphyrogenitus de provinc. regn. Byzant. Lib. II. Europa. Ed. Tafel. Tubing. 1846; 4°.
Dase, Zach., Tafel der natürlichen Logarithmen der Zahlen. Wien 1850; 4°.
Dschordschâni, Ali Ben Mohammed, Definitiones meritiss Sejjid Scherif. etc. Ed. Flügel. Lips. 1845; 8°.
École des Chartes, Bibliothèque de l', Serie 3. T. I. livr. 1. Paris 1849; 8°.
Elvert, Christian d', Geschichte und Beschreibung der k. Kreis- und Bergstadt Iglau in Mähren. Brünn 1850; 8°.
Eustathii. Opuscula. Ed. Tafel. Francof. a. M. 1832; 4°.
— Betrachtungen über den Mönchsstand. Aus dem Griech. von Tafel. Berlin 1847; 8°.
Geinitz, das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen etc. Von der fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft, gekrönte Preisschrift. Leipzig 1850; 4°.
Gesellschaft, k. sächsische der Wissenschaften, Abhandlungen der philolog.-histor. Classe. Bd. I. Leipz. 1850; 8°.
— Berichte über die Verhandl. der philolog.-histor. Classe. 1850 H. 1. 2. Leipzig; 8°.
— deutsche morgenländische Zeitschrift. Bd. IV. 3. Leipzig, 1850; 8°.
— Physikalisch-medicinische in Würzburg. Verhandlungen Bd. I. Nr. 1—5. Erlangen 1850; 8°.
— Sächsische für vaterländische Cultur. Uebersicht der Arbeiten des Jahrg. 1849. Breslau 1850; 4°.
Halle, Universität, akademische Schriften a. d. Jahr. 1848—50.
Höfler, Const., Ueber die politische Reformbewegung in Deutschland im 15. Jahrhunderte und den Antheil Bayerns an derselben. München 1850; 4°.
Hoffmann Joseph, Bruchstücke zu einer künftigen Lebensbeschreibung des sel. Professors Bern. Bolzano, Wien 1850; 8°.
Howard, Luke, Essay on the modifications of Clouds. London 1832; 8°.
— Papers on Meteorology relating especially to the climate of Britain etc. London 1850; 4°.
Journal astronomical, Vol. I. Nr. 7—11. 14. Cambridge 1850; 4°.

Kastner, K. W. G., Chemie zur Erläuterung der Experimentalphysik. Erlangen 1850; 8°.

Kiel, Universität, akademische Schriften a. d. Jahren 1847—50.

Köhne, Ueber die im russischen Reiche gefundenen abendländischen Münzen des 10., 11. und 12. Jahrh. St. Petersburg 1850; 8°.

Lanza, Franc., Antiche Lapidi Salonitane inedite Disp. 5. Spalato 1849; 8°.

Lorente, Don Marciano, Resumen de las actas de la Academia Real de ciencas de Madrid. 1848, 1849. Madrid; 8°.

Luzzatto, F., L'Asia antica occidentale e media. Milano 1847; 8°.

— Sulla iscrizione cuneiforme persiana di Behistun. Milano 1848; 4°.

— Le sanscritisme de la langue Assyrienne, etc. Padoue 1849; 8°.

Maatschappy, Hollandsche der Wetenschappen te Haarlem, Natuurkundige Verhandelingen D. V. 6.

Mainardi, Gaspare, Memoria su le operazione inverse dell' Aritmetica. Modena 1849; 4°.

— Studii sulla integrazione dell' equazioni differenziali. Roma 1850; 8°.

— Ricerche di analisi pura ed applicata. Roma 1850; 8°.

Mâlik Ibn, die Alfijjah des, etc. Ed. Dieterici. H. 1. Leipzig 1850; 8°.

Martin, A., Handbuch der Photographie. Wien 1851; 8°.

Memorial de Ingenieros. 1850. Nr. 5. 6. 8. Madrid; 8°.

Pfeiffer Franz, das Habsburg-Oesterreichische Urbarbuch. Stuttgart 1850; 8°.

Pipitz, Franz, Ernst, Mirabeau. Eine Lebensgeschichte. Leipzig 1850; 8°.

Prihonsky, A., Neuer Anti-Kant oder Prüfung der Kritik der reinen Vernunft nach den in Bolzano's Wissenschaftslehre niedergelegten Begriffen. Bautzen 1850; 8°.

Rau, Karl Heinr., Grundsätze der Finanzwissenschaft. 3. Auflage. 1. Abth. Heidelberg 1850; 8°.

Rudhart, Einige Worte über Wallenstein's Schuld. München 1850; 4°.

Schröder, J. H., Histoire de la société R. des sciences d'Upsal. Upsal 1846; 4°.

— de moneta Anglo-Saxonica ejusque variis typis observationes nonnullae. Upsalae 1849; 4°.

Société d'Archéologie etc. de St. Petersbourg. Mémoires. Vol. X. XI. St. Petersbourg 1850; 8°.

Society, chemical, quaterly journal. 1850. Nr. 9—11. London; 8°.

— R. of Edinburgh. Proceedings. Vol. II. 31. 32. 35—39. Edinb. 1850; 8°.

— — Transactions. Vol. XVI. 4. XVIII. XIX. 2. XX. 1. Edinb. 1849—50; 4°.

Tafel, Theoph. L. Frid., De Thessalonica ejusque agro dissertatio geogr. Berol. 1839; 8°.

— De via militari Romanor. Egnatia etc. Tübingae 1842; 4°.

— Symbolarum criticar. geographiam Byzantinam spectantium partes duae. 4°.

Typaldos, Georg. Ραγγοῦ Βάνσα etc. Athen 1850; 8°.

Verein, historischer, der 5. Orte Luzern, Mittheilungen des, (der Geschichtsfreund.) Lief. 7. Einsiedeln 1849; 8°.

— — der Oberpfalz und von Regensburg, Verhandlungen. Bd. 1—13. Regensb. 1831—49; 8°.

— — Johann Keppler. Denkschrift. Regensbg. 1842; 4°.

— — für Steiermark. Mittheilungen. H. 1. Graz 1850; 8°.

— der Freunde der Naturwissenschaft in Meklenburg. Archiv. H. 1—3. Neubrandenburg 1847—49; 8°.

Vizer, Steph., Trophaeum gloriae immortali sacrum etc. Poson. 1849; Fol.

Weber, Beda, Oswald von Wolkenstein und Friederich mit der leeren Tasche. Innsbruck 1850; 8°.

Zantedeschi, Franc., Annali di fisica. Fasc. 3—5. Padova 1850; 8°.

Zimmermann, Rob. Leibnitz, Monadologie. Wien 1847; 8°.

— Leibnitz und Herbart. Eine Vergleichung ihrer Monadologien. Von der k. dän. Gesellschaft der Wissenschaften gekrönte Preisschrift. Wien 1849; 8°.

— Ueber die jetzige Stellung der Philosophie auf der Universität. Olmütz 1850; 8°.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 9.

Fig. 6.

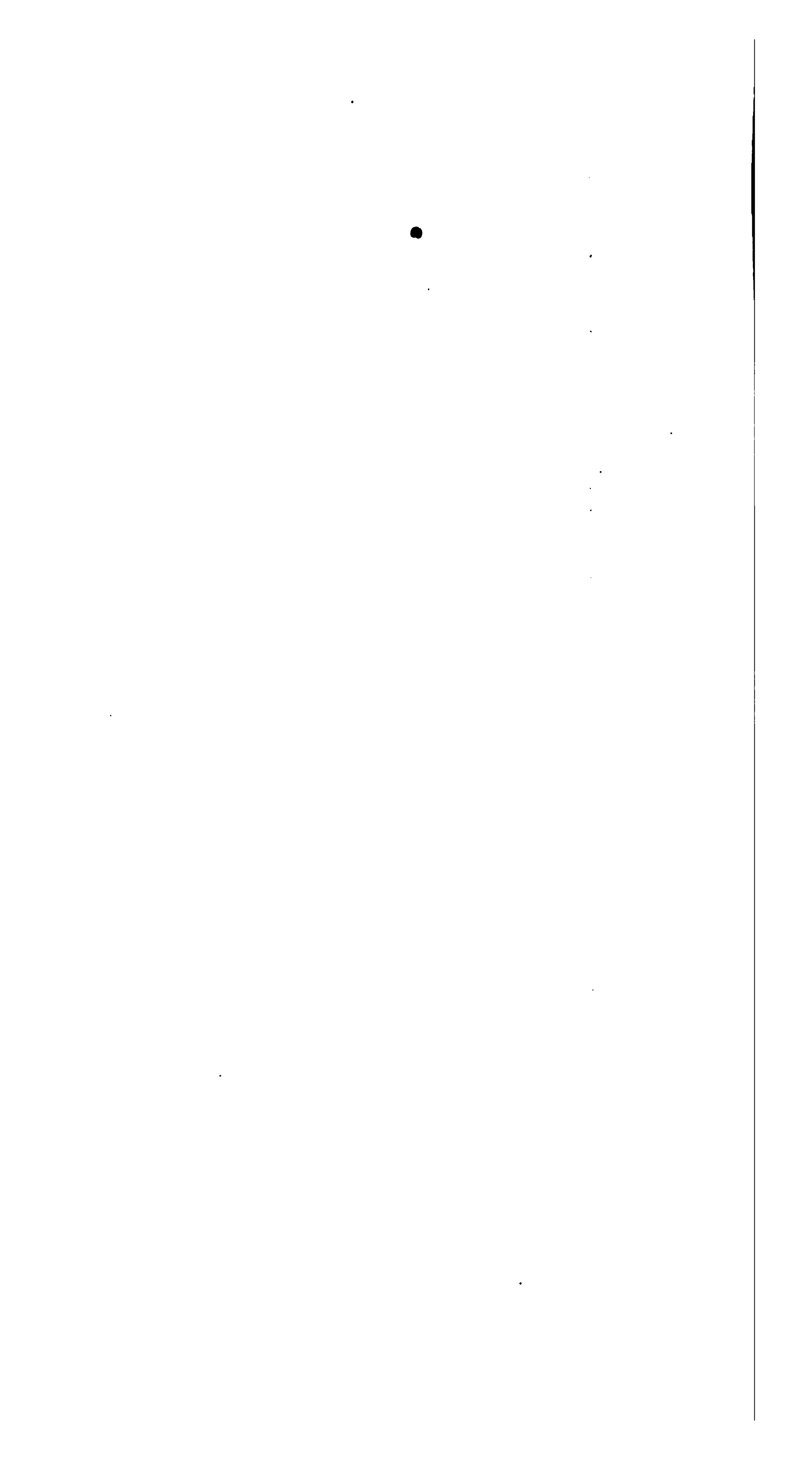
Fig. 10.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 1

Lith u gedr. k.k. Hof u. Staatsdruckerei.



Bericht

an die

kaiserliche Akademie der Wissenschaften

über eine

mit deren Unterstützung

nach England und Frankreich unternommene wissenschaftliche Reise.

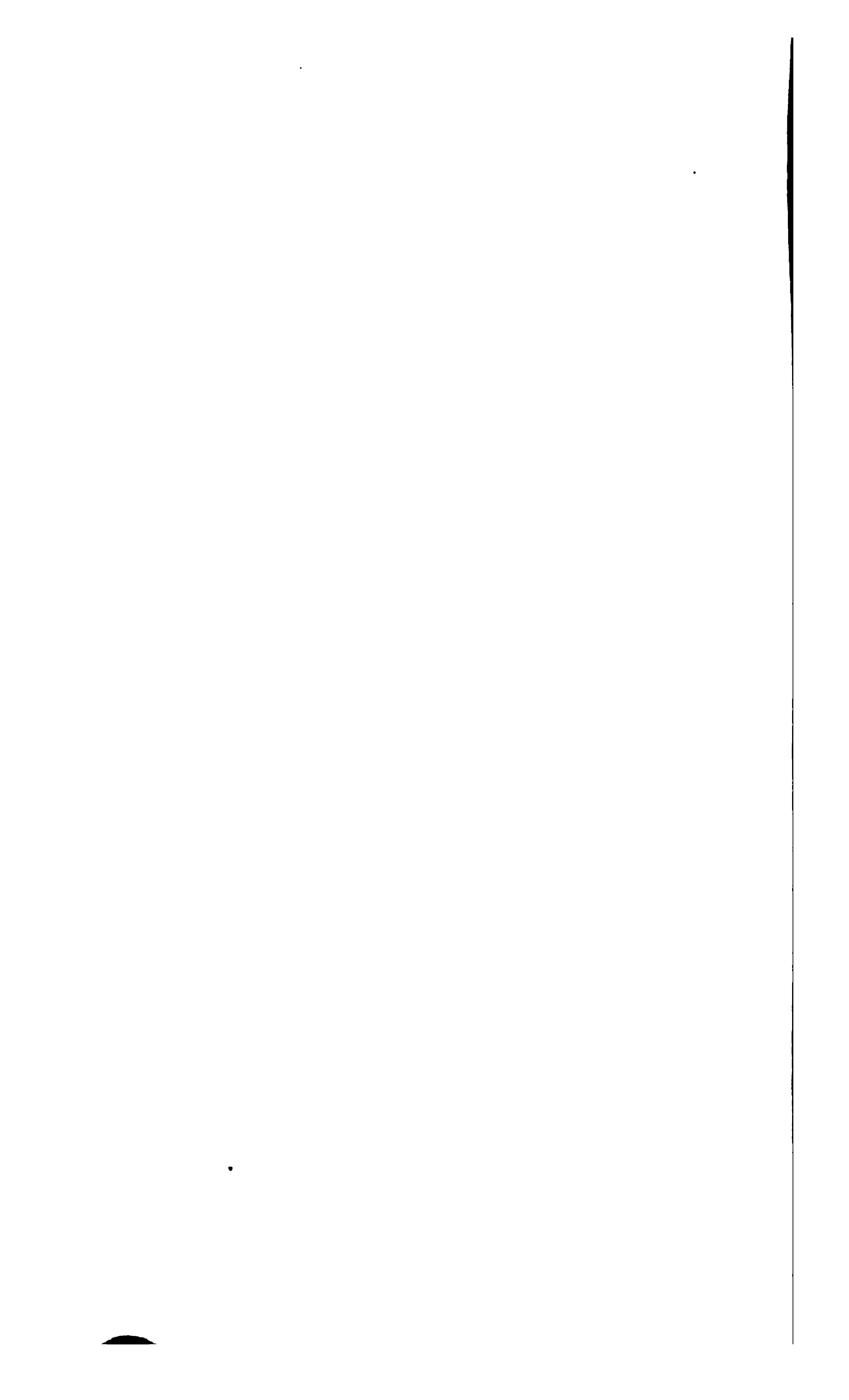
Von

Professor A. Schrötter,

wirkl. Mitgliede und prov. Gen.-Secretär der k. Akademie der Wissenschaften.

Im Auszuge vorgetragen in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 21. Februar, 7. und 14. März 1850.

Als Anhang zum Juli-Hefte der Sitzungsberichte.



Vorbemerkung.

Die kais. Akademie bewilligte mir einstimmig eine namhafte Unterstützung zu einer wissenschaftlichen Reise nach England, und zwar ohne mir bestimmte Fragen zur Beantwortung vorzulegen. Sie mochte hiebei wohl von der Ueberzeugung geleitet worden sein, dass es bei einem solchen Unternehmen, für eines ihrer Mitglieder keiner besonderen Instruction bedarf, um dasselbe zu bestimmen, alles in das Gebiet seiner Beobachtung zu ziehen, was mit den Fächern, in denen es arbeitet, in einiger Verbindung steht. Die Natur des Faches bestimmt aber nothwendig, eben so wohl wie das Land, welches man besucht, die Art, wie der Zweck einer wissenschaftlichen Reise erfüllt werden soll und kann. Der Geognost besucht unerforschte Länder, um dort unsere Kenntnisse von der inneren Beschaffenheit der Erdrinde zu erweitern, auf einer raschen Reise in schon genau durchforschten Gegenden, wird aber sein Zweck wohl nur der sein können, die von anderen gemachten Beobachtungen mit der Natur zu vergleichen, die Mittel der Erforschung zu studiren und in dem Umgange mit den ausgezeichnetsten Männern dieses Landes jene Fragen zu besprechen, die sich durch schriftlichen Verkehr nicht leicht genügend erörtern lassen. Der Chemiker ist in dieser Beziehung

weit weniger begünstigt als der Geognost, Zoolog oder Botaniker; er ist nicht im Stande von einer Reise durch ein Land wie Grossbritannien, neue, dort gemachte Entdeckungen mitzubringen, er muss sich glücklich schätzen, wenn es ihm gelingt Gelegenheit zu finden, bei uns nicht Bekanntes, zu studiren, das Anwendbare in sein Vaterland zu übertragen, Processe, welche man entweder noch nicht oder nur sehr unvollkommen beschrieben findet, oder endlich Vorrichtungen, Verfahrungsarten etc., die man gesehen haben muss um sie zu verstehen, kennen zu lernen. Wenn die kaiserliche Akademie die Verpflichtungen erfüllen soll, welche ihr die §§. 1 und 4 ihrer Statuten auferlegen [1]), so muss sie ihren Mitgliedern von Zeit zu Zeit Gelegenheit geben ihre Kenntnisse in dieser Richtung zu erweitern, und ich fühle mich ihr tief verpflichtet, dass sie mir dieselbe so bereitwillig gewährte.

Als bestimmte Aufgabe habe ich mir gestellt:

a) Mich mit der so grossartig entwickelten, chemischen Industrie Englands näher bekannt zu machen.

b) Die Chemiker Englands, ihre Laboratorien und Hilfsmittel kennen zu lernen.

c) Mir eine genaue Kenntniss von den, die Untersuchung der Kohlen England's betreffenden Arbeiten zu verschaffen.

d) Die meteorologischen Anstalten Englands zu sehen [2]).

---

[1]) In §. 1 heisst es: „Die Akademie hat die Wissenschaft durch selbstständige Forschungen etc. zu fördern, nützliche Kenntnisse und Erfindungen durch Prüfung von Fortschritten und Entdeckungen sicher zu stellen etc., so wie die Zwecke der Regierung durch Beantwortung solcher Aufgaben und Fragen, welche in das Gebiet der Wissenschaft gehören, zu unterstützen." In §. 4 lautet die bezügliche Stelle sub *d.* sie hat die von der Staatsverwaltung an sie gerichteten Fragen in reifliche Ueberlegung zu ziehen und die abverlangten Gutachten zu erstatten.

[2]) Für jene Leser, welche mit den in der Akademie stattgefundenen Verhandlungen weniger bekannt sind, will ich nur erwähnen, dass die von mir beantragte und von der k. Akademie genehmigte Untersuchung der fossilen Brennmaterialien Oesterreichs nun ins Leben treten wird, da

Die k. Akademie hat es mir zur Pflicht gemacht, ihr einen Bericht über meine Reise vorzulegen, aber erst jetzt, nachdem diese Arbeit vollendet vor mir liegt, sehe ich wie gewagt es ist, nach einer kurzen Reise in einem Lande, das des Merkwürdigen so voll ist und das nach allen Richtungen mannigfach durchforscht und beschrieben wurde, mit einer solchen Beschreibung, die doch nur einen ganz relativen Werth haben kann, vor die Welt zu treten. Einzelheiten, die für den Sammler oft von grosser Wichtigkeit sind, schrumpfen in der trockenen Form eines Berichtes zum Unbedeutenden zusammen, zumal da die Anschauung, für den Beobachter so unschätzbar, für den Leser wieder ganz verloren ist. Nur dem Urtheile Jener, die ähnliche Reisen zu ähnlichen Zwecken gemacht haben und die zugleich wohlwollend genug sind meinen guten Willen in die Wagschale zu legen, darf ich mit einiger Beruhigung entgegen sehen.

Es ist unvermeidlich, dass in diesem Berichte manches be-

---

der Herr Minister des Handels, dessen Scharfblick nichts entgeht, was zur Hebung des Nationalwohlstandes beitragen kann, 5000 fl. zur Herstellung der nöthigen Localitäten, Beischaffung des Dampfkessels etc. bewilligte.

In Bezug auf den Punkt *d*) bemerke ich, dass der jetzige Vice-Präsident der Akademie, Ritter von Baumgartner, im Interesse der Wissenschaft, auf seinen Functionsgehalt von 2500 fl. verzichtend, denselben der Anschaffung von meteorologischen Instrumenten widmete, welche an Eisenbahnbeamte, die bei Bahnhöfen von geeigneter Lage angestellt sind und an andere Beobachter vertheilt werden. Die Akademie ernannte eine permanente meteorologische Commission, bestehend aus den P. T. Herren Doppler, Ettingshausen, Gintl, Koller, Kunzek, Stampfer, Steinheil und mir, dem auch die Ehre zu Theil wurde zu ihrem Berichterstatter gewählt zu werden. Diese Commission ging von der Ueberzeugung aus, dass es, wenn die an den verschiedenen Stationen angestellten Beobachtungen von irgend einem Nutzen sein sollen, nothwendig sei, in Wien eine Centralstation mit einem eigenen meteorologischen Observatorium zu errichten und einen im Fache der Meteorologie bereits erfahrenen Gelehrten als Director desselben mit dem nöthigen Personale anzustellen. Die Akademie nahm diesen Antrag einstimmig an und beschloss denselben dem Ministerium des Cultus und Unterrichtes vorzulegen.

rührt wird, was einem oder dem andern Mitgliede bereits bekannt ist, da ich ja eben das Gesehene anzuführen habe. Von diesem Gesichtspuncte aus bitte ich nun die geehrte Classe. meinen Bericht zu beurtheilen, er ist keine gelehrte Abhandlung, sondern ein einfacher Reisebericht, der gemäss unserer Geschäftsordnung auch bestimmt ist, in einem grösseren Kreise als dem der k. Akademie bekannt zu werden; ich muss nur bedauern, dass ich denselben nicht schon früher vorzulegen in der Lage war.

Als ich am 2. Juni 1849 Wien verliess, war Deutschland so sehr durch innere Stürme erschüttert, dass ich eilte den ruhigen Boden zu erreichen, auf welchem vor nahe zwei Jahrhunderten jener grosse Kampf der Principien zu Ende geführt wurde, der bei uns unter so drohenden Symptomen begann und eben sein zweites Stadium erreichte.

Ich nahm meinen Weg über Giessen, dem Mekka der Chemiker, weil ich gewiss sein konnte, auf diese Weise die freundlichsten Erinnerungen an Deutschland mit nach England hinüber zu nehmen; und in der That konnte es für mich nichts Erfreulicheres und Erhebenderes geben, als hier, in Mitte der sturmbewegten Zeit, eine Anzahl jugendkräftiger Männer in brüderlicher Freundschaft zur Förderung und Verbreitung der Wissenschaft vereinigt zu sehen. Es gehört wahrlich nicht zu den kleinsten Verdiensten Liebig's, hier einen Brennpunct geistiger Thätigkeit ins Leben gerufen zu haben, wo Männer wie Buff, Dieffenbach, Ettling, Knapp, Kopp, Will, Zamminer etc. gemeinsam und in schönster Eintracht wirken. Die Zeiten Scheele's, wo isolirt stehende Männer die Wissenschaft wesentlich fördern konnten, sind vorüber; Vereinigung von Kräften, Austausch von Ideen und rasche Mittheilung jeder neuen Thatsache sind nothwendig, um die grosse Masse des neuen Materiales, das jetzt jede Woche bringt, zu beherrschen.

Von den besten Wünschen begleitet, eilte ich nach Belgien, diesem durch seine hohe industrielle und politische Entwicklung gleich merkwürdigem Lande. Ich war in Lüttich Zeuge des nie enden wollenden Jubels und der Begeisterung, mit welcher der König empfangen wurde, und hatte Gelegenheit zu sehen, wie sehr das Volk es zu schätzen weiss, dass die Regierung den Bedürfnissen der Zeit aufrichtig

Rechnung zu tragen bemüht ist. Professor Gloser nahm mich aufs freundlichste auf, zeigte mir das Sehenswürdigste, wovon ich nur die schöne und reichhaltige physikalische Sammlung der Universität und die so zweckmässig eingerichtete kön. Gewehrfabrik erwähnen will, in der ich zum ersten Male das ballistische Pendel fungiren sah. Unter vielen höchst sinnreich eingerichteten Maschinen fiel mir besonders die auf, welche mittelst einer Frese einen aus Gusseisen verfertigten Schaft, der als Model dient, in wenigen Minuten genau copirt. Professor Gloser übergab mir für die k. Akademie die beiden kleinen Schriften, „*Mémoire sur la réfraction*" etc. und „*Discours prononcé à la salle académique de l'Université de Liège le 12 Oct. 1847 à l'occasion de la reouverture solennelle des cours.*"

In Brüssel besah ich das unter der Leitung Quetelet's stehende meteorologische Observatorium, die überaus reiche und instructive Sammlung von physikalischen Instrumenten, Modellen etc. im Gebäude der Akademie, und besuchte den durch die Genauigkeit seiner Arbeiten ausgezeichneten Chemiker Stass. Er war, obwohl leidend, so gefällig mir nebst manchem Interessanten, die Apparate zu zeigen, welche zu seiner letzten Aequivalenten-Bestimmung dienten und machte mich mit Hrn. Sacré bekannt, der Wagen von grosser Vollendung, namentlich für bedeutende Belastungen verfertigt. Eine derselben schlägt bei einer Totalbelastung von 40 Kilogrammen noch den zwei millionsten Theil derselben aus, und kostet sammt den zugehörigen Gewichten nur 4700 Franken.

Ich besuchte auch noch das durch seine äusserste Reinlichkeit, schöne Lage und in allen seinen zweckmässigen Einrichtungen von einem höchst wohlthuenden Geiste der Humanität durchwehte neue Hospital, das seiner Vollendung nahe ist, und das berühmte geographisch - statistisch - etnographisch - naturhistorische Institut unseres correspondirenden Mitgliedes *van der Maelen*. Der zoologische Theil, namentlich die Conchiliensammlung, scheint einem Forscher reiches Materiale darzubieten, die mineralogische Partie ist jedoch, was Aufstellung und Inhalt betrifft, sehr untergeordnet. Bewunderungswürdig bleibt das Sammeltalent und der Fleiss der Gründer dieses merk-

würdigen, für die Erdkunde wichtigen Institutes, in welchem eine so enorme Masse von Materiale aufgespeichert ist. Sehr lobenswerth ist die zuvorkommende Gefälligkeit mit der dem Fremden Zutritt und Einsicht in alle Details geboten werden. Auch die ebenso geräumige als elegante Fruchthalle zog meine Aufmerksamkeit auf sich, und ich forschte vergebens nach den Gründen, aus welchen diese so wichtige Einrichtung bei uns noch ganz fehlt, da man doch glauben sollte, dass wenn einmal irgendwo etwas derartiges zur Ausführung gekommen ist, und das ist es seit lange an so vielen Orten, es bald in keiner auch nur einigermassen bedeutenden Stadt mehr fehlen wird.

So wohlthuend auch der Eindruck Brüssels und des dortigen Lebens auf den Fremden wirken muss, so eilte ich doch nach England, dem eigentlichen Ziele meiner Reise.

Am 16. landete ich nach einer 14stündigen Nachtfahrt von Ostende beim *Customhouse in Blackwall*, und ich muss gestehen, dass mich ein fast unheimliches Gefühl ergriff, als ich Englands Boden betrat; es mag ein solches wohl Jedem in dem Momente beschleichen, wo er im Begriffe steht, einen ganz neuen Abschnitt seines Lebens anzutreten, und wo so manche Erwartungen, Wünsche und Besorgnisse rasch und verworren vor die Seele treten. Doch das Wetter war herrlich, eine Regata versammelte eine Menge heiterer Menschen an und auf dem Strome, Musik und Gesang schallten uns aus dem Gewimmel von Fahrzeugen aller Art entgegen, die Beamten des *Customhouse* waren sehr bescheiden und höflich, keine Pass- oder sonstige Quälerei war zu überstehen — ich hatte nichts als ein *Certificate of arrival* zu unterschreiben — musste da nicht bald eine heitere Stimmung jeden sorglichen Gedanken verscheuchen? — Ich werde hier weder die sehr sehenswerthe chinesische *Chonke*, welche in den *Docks von Blackwall* vor Anker liegt und an deren Bord sich täglich eine grosse Anzahl von Besuchern begibt, noch die herrliche Fahrt den grossartigen Strom aufwärts bis zur *Blackfriars Bridge*, wo ich ausstieg, beschreiben; sondern nur anführen, dass ich die ersten Tage meines Aufenthaltes in London dazu benützte in der Riesenstadt, die jetzt über 2 Millionen Einwohner beherbergt, einige topographische Kenntnisse zu erlangen, und das zu sehen, was

alle Fremden sehen müssen und was so oft und von so verschiedenen Standpuncten aus viel besser beschrieben wurde, als ich es zu thun vermöchte. Nachdem ich diesen Zweck einigermassen erreicht und meine Neugierde wenigstens vorläufig befriedigt hatte, besuchte ich zuerst meinen deutschen Landsmann, Professor Dr. Hofmann, der jetzt in London am *Royal College of Chemistry* mit Auszeichnung lehrt. Derselbe machte mich nicht nur aufs freundlichste mit der Einrichtung dieses schönen Institutes bekannt, sondern öffnete mir auch sein Haus, und erwies mir so viel Freundschaft, dass ich mich gedrungen fühle, ihm hier meinen Dank auszusprechen. Er übergab mir für die k. Akademie, den ersten von dem *College of Chemistry* herausgegebenen Bericht[1]) welchen ich hiermit der Classe überreiche.

Die Art der Entstehung dieses Institutes ist zu bezeichnend für die Denkweise der Engländer, und die Wirksamkeit desselben jetzt schon zu bedeutend, als dass ich die näheren Details über dieselben hier unerwähnt lassen dürfte. Nachdem nämlich die chemische und mit dieser auch die gesammte Industrie in England, durch die Erzeugung der Soda aus Kochsalz einen so raschen Aufschwung genommen hatte, fing man an die Wichtigkeit einer möglichst grossen Verbreitung chemischer Kenntnisse immer lebhafter zu fühlen. Der grosse Impuls, welchen die organische Chemie zumal durch Liebig's Genie erhielt, musste bald seine Wirkung auch auf die Landwirthschaft äussern, und nun konnten die bis dahin in England bestandenen Institute dem mit jedem Tage steigenden Bedürfnisse nicht mehr genügen. Die neu sich gestaltende Zeit musste sich auch neue Organe schaffen, und wohl dem Lande, in welchem alle Theile der Gesellschaft diess gleichmässig erkennen. Am 29. Juni 1845 wurde in einem öffentlichen Meeting die Errichtung einer praktischen Schule für Chemie beschlossen, und ein leitendes *Council* ernannt. Durch Vermittlung des jeden wahren Fortschritt unterstützenden Prinzen Albert, der die Präsidentschaft des Collegiums übernahm, wurde Dr. Hofmann, damals eben zum ausserordentlichen Professor der Chemie in Bonn ernannt, für

[1]) Reports of the Royal-College of Chemistry and Researches conductet in the Laboratories in the Years 1845—1847. London 1849.

das Institut gewonnen, und schon im October desselben Jahres eröffnete man in einem improvisirten Laboratorium den Curs, zu dem sich gleich in der ersten Woche 20 Schüler meldeten. Mittlerweile ertheilte die Königin dem Institute die Erlaubniss, den Namen eines „königlichen Collegiums der Chemie," der hier nur ein Titel ist, zu führen; ein beträchtlicher Grund am *Hannover-Square* wurde gekauft und am 16. Juni 1846 der Grundstein zu dem zweckmässigen, bleibend der Schule gewidmeten Gebäude gelegt, dessen Fronte sich in einer Hauptader Londons, der *Oxford Street*, befindet.

Um die Kosten für alle diese Einrichtungen zu bestreiten, würde man sich in den meisten Staaten des Continentes an die Regierung gewendet haben — nicht so in England, wo das Volk gewohnt ist, so viel wie möglich sich selbst zu helfen und zu regieren, wo es mit vollem Bewusstsein seiner Rechte, eifersüchtig auf die Erhaltung derselben ist, aber auch die der Regierung heilig achtet. Hier wurde alles durch Subscription und durch ausserordentliche Beiträge, welche bis zu 50 Pfund stiegen, und durch das Erträgniss des Unterrichtsgeldes gedeckt, das gleich im ersten Jahre 529, im folgenden 651, im nächsten 737 Pfund Sterlinge betrug und im Jahre 1848 auf 1849 gewiss auf 1000 Pfund gestiegen sein wird.

Das Jahr wird in zwei Curse *(Sessions)* getheilt. Der Wintercurs dauert vom October bis Februar, der Sommercurs vom März bis Juli, so dass jeder Curs 20 Wochen hat. Die Anzahl der Schüler betrug in den aufeinanderfolgenden Cursen vom Jahre 1845—1848 63, 89, 97. Das Laboratorium ist von 9 Uhr Morgens bis 5 Uhr Nachmittag geöffnet, mit Ausnahme des Sonnabend, wo es um 2 Uhr geschlossen wird. Das Unterrichtsgeld *(Fee)* beträgt für den Semester 15 Pfund Sterling; wenn der Schüler täglich arbeitet, 12, für vier Tage, 10, für drei, 7, für zwei und 5 Pfund, für einen Tag in der Woche. Beim Austritte aus dem Institute erhält der Schüler ein Frequentations-Zeugniss *(Certificate of Attendance)* in welchem die Dauer seiner Verwendung und die Zahl der Wochentage, die er im Laboratorium gearbeitet hat, angegeben sind. Schüler, welche im Stande sind im Laboratorium eine selbstständige chemische Arbeit durchzuführen, die

würdig befunden wird in den Verhandlungen der *Chemical Society of London* und in den Berichten des *Royal College of Chemistry* aufgenommen zu werden, erhalten eine *Testimonial of Proficiency*, und werden als fähig betrachtet eine Reihe von chemischen Untersuchungen selbstständig durchzuführen. Man gibt sich also in England nicht der Meinung hin, dass ein junger Mann, der längere Zeit in einem Laboratorium, wenn auch sehr fleissig und unter sehr guter Leitung arbeitete, als ein ausgebildeter Techniker aus der Schule tritt, sondern man beurtheilt die Verhältnisse wie sie sind, man fordert von der Schule nicht mehr als sie in der That leisten kann. Wie richtig man überhaupt die Stellung der Schule auffasst geht auch daraus hervor, dass man in dem *Royal College of Chemistry* keine Untersuchungen für das Publikum, nicht einmal für die unterstützenden Mitglieder unternimmt, indem der einzige Zweck desselben der Unterricht ist, und die Ausführung von Arbeiten, welche die Wissenschaft fördern. Unmittelbar auf die Industrie Bezug habende Arbeiten müssen Privaten überlassen bleiben; dafür aber, dass es der dazu befähigten in gehöriger Menge und von guter wissenschaftlicher Ausbildung gebe, dafür muss eben die Schule sorgen.

Professor Hofmann hält gegenwärtig dreimal in der Woche Vorlesungen und hat 3 Assistenten und 2 Subassistenten, welche sämmtlich in der Regel aus den Zöglingen des Institutes gewählt werden. Man ist so eben im Begriffe einen neuen Hörsaal für mindestens 200 Zuhörer, mit allen möglichen Bequemlichkeiten einzurichten, für welchen die Summe von 1800 Pfund in Anschlag gebracht wurde, um, soweit diess nur immer angeht, in den Vorträgen auch solche Versuche, die technische Verfahren betreffen, selbst einem grösseren Publikum zu versinnlichen. Es kann bei der höchst zweckmässigen Leitung, dem gediegenen Unterrichte und der in England so allgemein gewordenen Ueberzeugung von der Wichtigkeit gründlicher chemischer Studien nicht bezweifelt werden, dass dieses Institut in wenigen Jahren ganz selbstständig da stehen und noch Fonds erübrigen wird, um seine Wirksamkeit nach Bedürfniss auszudehnen.

Bei Professor Hofmann fand ich Dr. Stenhouse, mir schon aus früherer Zeit bekannt, er führte mich in die *Chemical Society* ein, deren Präsidium gegenwärtig der als Astronom bekannte Lord Ross mit vieler Würde und in musterhaft parlamentarischer Form führt. Diese Gesellschaft wurde durch ein von allen chemischen Notabilitäten Londons besuchtes Meeting gegründet, das am 23. Februar 1841, auf Veranlassung des rühmlichst bekannten Chemikers R. Warington zusammentrat. Der Zweck derselben ist Förderung der Chemie und der damit unmittelbar zusammenhängenden Wissenschaften, sowohl durch Discussion als durch Errichtung eines chemischen Museums und einer chemischen Bibliothek. Jedes in London und zwanzig Meilen im Umfange der Stadt wohnende Mitglied hat jährlich zwei Pfund, alle entfernter wohnenden haben nur ein Pfund beizutragen. Am 30. März 1841 wurde das erste allgemeine Meeting abgehalten, bei welchem das provisorische Comité einen Bericht über Einrichtung, Leitung etc. der Gesellschaft, welche bereits aus 77 Mitgliedern bestand, vorlegte. Es wurde diesem gemäss sogleich zur Wahl der Functionäre (*first Officers*) und des Rathes geschritten, und Graham zum Präsidenten, Warington zum Secretär ernannt. Die Gesellschaft bewarb sich um ein *Charter*, welches sie auch erhielt, hält nun regelmässig ihre Sitzungen im *Somerset-House*, einem der schönsten Gebäude Londons und trägt sehr viel zur Förderung und Verbreitung chemischer Kenntnisse bei. Herr Warington ist erster Secretär der Gesellschaft, seiner aufopfernden Gefälligkeit verdanke ich zum grossen Theil die Erreichung des Zweckes meiner Reise. In einem ihrer Meetings lernte ich auch die Herren Graham, Miller, Andrews und Reynolds kennen, welchen allen ich hier meinen Dank für die vielen Gefälligkeiten sagen muss, die sie mir später erwiesen.

Eines der ersten Etablissements, welches ich auf meiner Wanderung durch London besuchte, war die *Polytechnical Institution*, eine Anstalt, die schon, weil sich eine ähnliche am Continente nicht findet, meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Die sonderbaren Urtheile, welche ich von Fremden, namentlich von Deutschen, über dieselbe hörte, zeigten mir sehr

deutlich, wie fremd uns das Leben in England doch eigentlich noch ist. Dieses Institut ist nicht etwa da, um nützliche Kenntnisse zu verbreiten, sondern um durch die Verbreitung nützlicher Kenntnisse den Unternehmern desselben Gewinn zu bringen; dieser Umstand ist so bezeichnend wie der, dass man eben auf diesem Wege Geld zu gewinnen hofft und auch wirklich gewinnt.

In einem von oben erleuchteten Saale mit einer rings herum laufenden Gallerie, befindet sich eine grosse Anzahl von Maschinen, Apparaten, Instrumenten, Naturalien, Materialwaaren, Waffen, Geräthschaften aller Art in einer Ordnung aufgestellt, die man nicht eben eine wissenschaftliche nennen kann; auch sind diese mannigfaltigen Gegenstände keineswegs sämmtlich durch irgend etwas ausgezeichnet, vieles mag da sein, um gerade nur den Platz auszufüllen, alles findet aber bei der eben so grossen Mannigfaltigkeit der Besucher seine Beachtung. Die riesigen stroboskopischen Scheiben unseres anspruchlosen Stampfer, hier durch einen Mechanismus in Bewegung gesetzt, wurden nicht weniger bewundert, als die bedeutende Anzahl von Dampfmaschinen- und Pumpen-Modellen, die sich alle in steter Bewegung befinden und wirklich irgend eine Arbeit verrichten. Ein aus Spiegelplatten zusammengesetzter Bassin in der Mitte des Saales dient einem Zitteraal von seltener Grösse und Schönheit zur Behausung. Das in seinen Bewegungen sehr gravitätische Thier scheint sich ganz behaglich zu fühlen und die Stösse, die es zu ertheilen vermag, sollen ausserordentlich heftig sein. Ein Frosch, den man ihm zum Futter gab, durfte sich lange ungestraft in seiner Nähe herumtreiben, der Fisch spielte längere Zeit mit demselben, indem er ihn fing und wieder ausliess, bis er ihn plötzlich durch eine Entladung tödtete. An dem einen Ende des Saales befindet sich ein tiefes Bassin, von welchem zwei Arme auslaufen, die Modelle von Schiffen aller Art und mannigfaltige hydrotechnische Vorrichtungen aufnehmen, während ersteres zu den Versuchen mit der Taucherglocke dient.

Um 11 Uhr wird die Anstalt eröffnet, und es beginnt eine Reihe von Vorträgen, nach dem Programm, das jeder Eintretende erhält. So erklärte man, als ich das erste Mal gegenwärtig war, die Bearbeitung der Baumwolle vom Anfange bis zu Ende, wobei dem Vortrage

Schritt für Schritt der Versuch folgte, so dass die Zuhörer, von der rohen Kapsel bis zum fertigen Faden, alles in die Hand bekam. Nachher wurden Vorrichtungen zur Förderung der Kohlen und Erze aus Schächten erklärt, während welcher man zu dem einen Arm des Bassins gelangte, da begann nun ein Vortrag über die verschiedenen Mittel der Fortbewegung von Schiffen *(Propellers)* vom einfachen Ruder bis zur Schraube, jeden Satz durch ein Modell erläuternd. Darauf folgten die Experimente mit der Taucherglocke, in welcher 5 Personen ohne alle Unbequemlichkeit den Versuch machen können, wie es sich in diesem Ausnahmszustande lebt, wo der Druck den sonst gewöhnlichen um ungefähr ein Drittel übertrifft, da man eine Wassersäule von etwa 10 Fuss über sich stehen hat. Anfangs bemerkt fast Jeder nicht harthörige etwas Ohrenschmerzen, durch Hinabschlucken verschwindet aber auch dieses bald und — man gewöhnt sich daran. Für Sicherheit ist übrigens durch starke Ketten, an denen die Glocke hängt, und für frische Luft durch Pumpen, welche die verdorbene entfernen und gesunde zuführen, hinreichend gesorgt. Das magische, durch die beträchtliche Wasserschichte noch durchdringende Licht gestattet übrigens noch das Lesen der „*Times*". Ein Mann mit einem wasserdichten Ueberkleid und einem eben so schliessenden Helm, tritt nun hervor und steigt als sehr prosaischer „Taucher" in die Tiefe hinab, um ein versenktes kleines Schiff durch Anhängen leerer Fässer zum Steigen zu bringen. Zwei mit der Luftpumpe, die früher bei der Taucherglocke fungirte, communicirende Schläuche erhalten ihn in der nothwendigen Verbindung mit der Oberwelt, indem sie gewissermassen eine Verlängerung seiner Athmungsörgane bilden. Ein anderes Wrack wird unter Wasser gesprengt und das Pulver durch den elektrischen Strom entzündet. Der Taucher steigt hinab, um die Ladung zu befestigen und die Leitung herzustellen. Alles zerstreut sich nun, und Jeder sucht was ihm besonders interessirte näher zu sehen und sich darüber noch im Detail belehren zu lassen. Auf ein gegebenes Zeichen aber strömt alles einem mit schweren Vorhängen geschlossenen Gange zu, durch welchen man in ein finsteres Amphitheater tritt, wo man jedoch bald so viel sieht als nöthig ist, um in einer der Bänke Platz zu nehmen. Plötzlich erscheint ein grosser kreisförmiger Raum an einem vertikal gespannten

Vorhange hell erleuchtet und bald scheint dieser von den grässlichsten Ungeheuern bevölkert, ein Anblick, der den zarteren Theil des Publikums mit Grauen erfüllt, — doch es sind nur Infusorien, die erst bei einer 800fältigen Vergrösserung so entsetzlich erscheinen, und ihre so drohenden Geberden sind nur durch die Unbequemlichkeit ihrer eigenen Lage erzeugt. Aus dem ganz finsteren Hintergrunde des Saales ertönt nun eine sonore Stimme, die uns über das Hydrogengas-Mikroskop belehrt, und das Pikanteste aus dem Leben der kleinen Ungeheuer erzählt, die unter sich in so grossem Unfrieden leben. In den grossen Saal zurückgekehrt, findet man ein neues Publikum, dessen Wissbegierde wieder von einem andern Gegenstande in Anspruch genommen wird. Die Zeit ist jetzt da, wo die Vorlesung über Physik beginnt. Der Experimentir-Tisch ist reich mit eleganten Gefässen von eigenthümlicher Form besetzt, denn der Vortrag handelt heute von den Mitteln Kälte zu erzeugen und die neu patentirten Gefässe des H. Master bilden den Hauptgegenstand. Nach einer sehr kurzen, höchst populären Einleitung wird unter der Luftpumpe mittelst Aether auf die bekannte Art Eis erzeugt. und nun das weit einfachere Verfahren mit Kältemischungen erörtert. Bei den Apparaten des H. Master besteht die Kältemischung aus Soda und einem Gemenge von ⅔ Th. Salmiak und ⅓ Salpeter, die den Volumen nach genommen werden [1]).

Die Zuhörerschaft wurde mit Gefrornem betheilt, und H. Master hätte wohl nicht leicht ein wirksameres Empfehlungsmittel für seine Apparate wählen können, was offenbar auch der Zweck desselben war. Dem physikalischen Vortrage folgt einer über Chemie, man sprach diesmal über die Verbrennung, ein andermal wird vom Leuchtgase geredet u. s. w. Endlich werden in den Theatern Nebelbilder, Cosmoramen gezeigt, und selbst ganz artige musikalische Productionen abgehalten. Für alles dieses bezahlt man

---

[1]) Die Wirkung dieser Mischung ist sehr rasch und bei den niedrigen Preisen beider Artikel (der östr. Centner Soda kostet 13 — 14 fl. CM., der Ct. Salmiak 36 fl. CM.) auch nicht kostspielig. Da der k. Rath Reuter mir eine kleine Summe zur Verfügung stellte, so war ich in der Lage einige dieser Geräthschaften für das technische Cabinet zu kaufen, wo sie gegenwärtig aufgestellt sind.

einen Schilling, nur der Versuch mit der Taucherglocke kostet einen mehr, wenn man ihn nicht bloss sehen, sondern selbst machen will. Um 3 Uhr wird die Anstalt geschlossen, aber schon um 7 Uhr wieder geöffnet, wo der neue Cyklus von Vorträgen etc. beginnt, der bis halb eilf Uhr dauert.

Wenn diese Vorträge und Erklärungen, welche nicht etwa von Männern, die durch ihre Leistungen in der Wissenschaft bekannt sind, gehalten werden, vieles zu wünschen übrig lassen, so kann doch der Nutzen derselben nicht in Abrede gestellt werden, indem durch sie eine Masse nützlicher Kenntnisse in einer Schichte der Gesellschaft verbreitet wird, in die sie auf einem anderen Wege nicht leicht dringen würde.

Da die Anstalt bemüht sein muss das Neueste aus dem Gebiete der Wissenschaft und Industrie so schnell wie möglich, und auf eine recht auffallende Art zu zeigen, so gewinnt sie dadurch selbst für den Mann von Fach ein Interesse, indem daselbst gewisse Versuche, wie die mit der Armstrong'schen Maschine, mit dem elektrischen Strome und dgl. mehr, in einem so grossen Maasstabe gezeigt werden, wie man sie nicht leicht wo anders sehen kann. Unwillkürlich musste ich mir die Frage stellen, sollte es denn bei uns in Wien, wo das Elysium so gute Geschäfte macht, wo die Hundscomödie so fashionable war, und die phantasmagorischen Vorstellungen im Prater so besucht sind, sollte es denn da gar nicht möglich sein ein ähnliches Institut ins Leben zu rufen? Je mehr ich hierüber nachdachte desto klarer wurde es mir, dass man unserer so richtig denkenden Bevölkerung nur etwas besseres zu bieten braucht, um sich ihrer Theilnahme zu versichern; freilich müsste die Sache gleich von vornherein in die rechten Hände kommen und dürfte nicht etwas wörtlich aus dem Englischen ins Oesterreichische übersetzt werden, sondern wäre erst unseren Verhältnissen anzupassen.

Durch H. Warington wurde ich mit dem Botaniker Herrn N. B. Ward bekannt, der mir seine geschlossenen, tragbaren Glashäuser zeigte, in welchen die zartesten Pflanzen, trotz der rauchigen Atmosphäre Londons, ein so überraschend frisches Leben zeigen wie auf den Felsen von Killarney oder in den duftigen Wäldern Teneriffas. Das Princip

auf welchem diese nützliche Einrichtung beruht besteht darin, dass die Pflanzen in guter Erde, am besten in der in welcher sie gewöhnlich wachsen, in einem geschlossenen Raum sich befinden, wo sie vor Staub geschützt, der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, sich bei spärlichem Luftwechsel in einer hinreichend feuchten Atmosphäre befinden. Die zartesten Pflanzen machen auf diese Weise die grössten Seereisen und halten sich jahrelang, ohne irgend äusserer Hilfe zu bedürfen. Wie nützlich diese einfache Vorrichtung für kleine Lehranstalten u. dgl. in der Hand eines mit Sinn für die Natur ausgerüsteten Lehrers werden kann, und wie vielseitiger Anwendung sie fähig ist, darauf hat H. Ward in einer besondern Schrift hingewiesen [1]).

In *Lambeth* sah ich die Glasfabrik des Herrn Christie, wo schönes Krystallglas mit Steinkohle erzeugt wird. Sehr schön sind die nach Art der antiken Vasen, aus Hyalith verfertigten Geschirre, von denen ich Muster für das technische Cabinet mitbrachte, dann blassblaue Gläser für Gasflammen und Standflaschen zum Aufbewahren naturhistorischer Gegenstände in Weingeist.

Ganz in der Nähe dieser Fabrik beginnen die bedeutenden Potterien, deren mannigfaltige und wohlfeile Erzeugnisse von so grossem Einflusse auf viele andere Industrie-Zweige Englands sind und uns noch gänzlich mangeln, was namentlich für die Erzeugung chemischer Producte eine sehr fühlbare Lücke ist. Vorzüglich war es die Fabrik des Herrn Stephan Green, in der *Princess-Street*, welche ich Gelegenheit hatte genauer kennen zu lernen und aus deren, mit Zeichnungen versehenen Preisverzeichnissen, die ich vorlege, deutlich hervorgeht, in welcher Richtung daselbst gearbeitet wird. Die Apparate zur Condensation von Säuren lassen ihrer Dauerhaftigkeit, Grösse und der genau eingeschliffenen Verbindungen wegen nichts zu wünschen übrig. Ich sah bei H. Green ein Gefäss (*Store Jar*) von 300 Gallonen (939·4 Wiener Mass) Gehalt, mit luftdicht aufgeschliffenem Deckel (*Patent air-tight cover*) und eingeschliffenem Hahn, das ein wahres Meisterstück von Potterie

[1]) „On the growth of Plants in closely glazed Cases: by N. B. Ward, London 1842."

ist. Diese luftdicht schliessenden Deckel sind ganz ausgezeichnet; der Versuch, den Deckel durch brennendes, in das Gefäss gebrachtes Papier so fest haften zu machen, dass man ihn nur durch Erwärmen des Gefässes wieder öffnen kann, lässt sich mit jedem derselben anstellen, und an einem dieser Gefässe, das in der Fabrik auf diese Weise geschlossen wurde, hält der Deckel noch immer unbeweglich fest. Nicht minder bemerkenswerth sind die schlangenförmigen Kühlröhren, deren Höhe bei einem Durchmesser der Schlangenwindung von 15 engl. Zoll, nahe 4 engl. Fuss beträgt. Ganz neu war mir die Verfertigung der gepressten, grossen, zu Wasserleitungen bestimmten Röhren, die einen Durchmesser von 15 Zoll und eine Länge von 3 Fuss haben. Sehr sinnreich ist auch die Art des Verschlusses bei den kleinen Gefässen mit luftdichten Deckeln, die zum Aufbewahren von Gegenständen, die mit Luft in Berührung leicht verderben, bestimmt sind.

Wenn auch nicht geläugnet werden kann, dass diese Fabrikation in England durch ein von der Natur gegebenes Rohmaterial begünstigt ist, welches nur einer geringen Vorarbeit bedarf, um zu allen diesen Zwecken tauglich zu werden; so wäre doch auch von dieser Seite bei uns kein Hinderniss vorhanden mit einiger Umsicht ein eben so nützliches Product darzustellen.

Obwohl mich nur technische Interessen nach *Lambeth* führten, so kann ich doch nicht umhin, hier auch des eigenthümlichen und überraschenden Anblickes zu erwähnen, der sich fast plötzlich darbietet, wenn man aus den ziemlich engen und keineswegs sehr anmuthigen Strassen dieses industriellen Stadttheiles bei dem alterthümlichen Palaste des Lord Erzbischofs von *Canterbury* anlangt. Eine weite Aussicht auf die hier weniger belebte Themse eröffnet sich plötzlich, und der Blick wird unwillkürlich an das jenseitige Ufer gezogen, wo die Westminsterabtey und die neuen von Barry erbauten Parlamentshäuser, in einem herrlichen Bilde zusammengedrängt, sich demselben darbieten. Ist dieses, seiner grossartigen Bestimmung im imposanten Aeussern, so wie in seiner inneren Einrichtung, wenigstens was Pracht betrifft, so vollkommen entsprechende Gebäude, so wie die neu zu errichtende Brücke erst vollendet, so wird dieser Punct einer der malerischesten und in architektonischer Hinsicht merkwür-

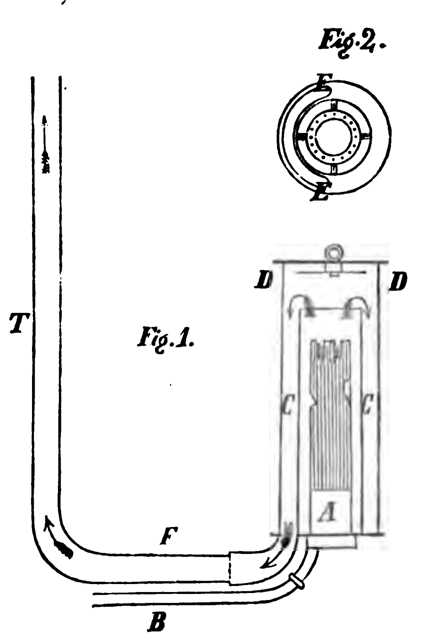
digsten in Europa sein. Der Gefälligkeit des durch seine gediegenen Arbeiten über Ventilation bekannten Dr. Reid [1]) verdankte ich die Gelegenheit die innere Einrichtung dieser Gebäude genauer kennen zu lernen. Derselbe hat schon in dem alten Parlamentsgebäude einen wirklich grossartigen Apparat angelegt, um nicht nur die Luft in den Sälen beständig zu erneuern, sondern ihr auch den für das Wohlbehagen der Sprechenden und Hörenden angemessensten Temperaturgrad zu geben. Die ängstliche Sorgfalt, mit welcher man in England und Frankreich, besonders in ersterem, darauf bedacht ist, nicht nur in allen Räumen, wo viele Menschen längere Zeit beisammen sind, sondern auch in den Wohnungen, selbst weniger bemittelter Privaten, stets die Luft gehörig zu erneuern ist bekannt und im hohen Grade lobens- und nachahmenswerth; — es war daher sehr interessant für mich, diese, mir nur aus Büchern bekannten Einrichtungen, hier durch eigene Anschauung kennen zu lernen. Ich war nicht wenig überrascht den enormen, sich nach oben verjüngenden Thurm zu sehen, in welchem ein mächtiges Feuer einen so heftigen aufsteigenden Luftstrom bewirkt, dass dadurch mittelst eines im ganzen Gebäude verzweigten Röhrensystems alle Säle, Corridore etc. desselben continuirlich ausgepumpt werden, während frische Luft durch ein System von Räumen einströmt, wo sie von Staub gereinigt und je nach Bedürfniss erwärmt oder erkaltet, getrocknet oder feucht gemacht werden kann.

Wenn man sieht wie auf diese Weise die Luft unter den Sitzen der *Lords* und *Commons* mit Sorgfalt entfernt wird, indem die Bänke auf treppenförmig angeordneten, eisernen, durchlöcherten Platten stehen, so muss man unwillkürlich an so viele unserer, sowohl zur geselligen Unterhaltung als zu ernsten Zwecken bestimmten öffentlichen Localitäten denken, wo für die Ventilation höchstens durch schlecht schliessende Fenster gesorgt ist. Man würde es in England keiner nur etwas zahlreichen Gesellschaft zumuthen in hermetisch geschlossenen, durch Gas erleuchteten Räumen stundenlang zu verweilen, wie man dies so oft, namentlich in Süddeutschland antrifft. Ich finde jetzt die Witze

---

[1]) Illustrations of the Theorie and Practice of Ventilation etc. by Dr. D. B. Reid, London 1844.

der Engländer über die in Deutschland so allgemeine, oft fast kindische Furcht vor Luftzug ganz gerechtfertigt. Man begnügt sich aber nicht in derlei Räumen die Luft stets zu erneuen, man sorgt auch dafür, dass die durch die Gasflammen gebildeten Verbrennungsproducte gar nicht mit der Luft, die zum Athmen bestimmt ist, gemengt werden. Der berühmte Faraday fand es nicht unter seiner Würde, sich mit diesem Gegenstande zu befassen und Brenner zu construiren, auf welche er ein Patent nahm. Ich sah dieselben in dem ebenso prächtig, als geschmackvoll eingerichteten Saale der Lords fungiren und will sie hier, da sie noch so wenig bekannt sind, kurz beschreiben. In der nebenstehenden Figur 1. ist *A* ein argandischer Brenner, dem durch das Rohr *B* das Gas zugeführt wird. *C* ist der Glascylinder, welcher die Flamme umgibt. *D* ist ein zweiter oben geschlossener Glascylinder, welcher durch die Oeffnung *E* in der den Grundriss des Brenners darstellenden Fig. 2 besser ersichtlich, mit der Röhre *F* in Verbindung steht, die ihrerseits in die äussere Luft mündet.



Die Pfeile zeigen die Richtung des Luftstromes und man sieht ohne weitere Erklärung, dass die unten bei *A* eintretende Luft, welche aus dem Saale zuströmt, nachdem ihr Sauerstoff zur Verbrennung des Gases gedient hat, durch die Röhre *F* ins Freie entweicht, dass somit diese eben so sinnreich als einfach eingerichteten Brenner selbst als Ventilatoren wirken. Die den äusseren Cylinder schliessende obere Platte ist doppelt und wird von Glimmer gemacht.

Der in jeder Hinsicht so merkwürdige Bau der Parlamentshäuser hat eine grosse Anzahl jüngerer Architekten aus den meisten

Staaten Europas hier versammelt, um bei dieser nicht leicht wieder vorkommenden Gelegenheit ihre Studien zu machen. Der Genius der edelsten der Künste, der Baukunst, deren Entwicklung am sichersten für ein kräftiges Nationalbewusstsein spricht, ist an dieser classischen Stelle wieder einmal mächtig schaffend hervorgetreten, und man braucht eben nicht Mann vom Fache zu sein, um hier so viel Stoff zu Betrachtungen zu finden, dass man gern immer wieder seine Schritte hieher lenkt, und aus der Westminster-Hall, mit ihren bewegten Gerichtshöfen, in die ruhige Westminster-Abtey wandert. So wohlthuend aber die Harmonie in dem Baustyle aller dieser Gebäude ist, so peinlich störend ist der Eindruck, den die gedrängte Aneinanderhäufung der oft ganz geschmacklosen, mit dem Baustyle des Domes im grellsten Widerspruche stehenden Monumente auf den Beschauer macht. Dieser Uebelstand ist um so mehr zu beklagen als eine Abänderung desselben so gut wie unmöglich ist. Das ästhetische Interesse muss sich hier dem rein historischen wohl für immer unterordnen. — Doch der Chemiker darf bei diesem Thema nicht verweilen und muss sich von der Westminster-Abtey den grossen Westminster-Gaswerken zuwenden. Die Besichtigung dieser Anstalt wurde mir durch die Gefälligkeit des Herrn H. G. Lowe, Director derselben, gestattet, und der ebenso unterrichtete als gefällige Ingenieur Hr. H. Gore opferte mir viele Stunden und liess nichts unversucht, um mich mit allen Details dieses vortrefflich eingerichteten Etablissements bekannt zu machen. In demselben werden nicht weniger als 2 Millionen engl. Kubikfuss Gas (1,792794 W. Kub. Fuss) täglich erzeugt, für welche 18 Gasbehälter (Gasometer), die jedoch zusammen nur 1,100000 Kub. Fuss Gas (986037 W. K. F.) fassen, da das übrige während des Füllens verbraucht wird. Einige dieser Gasometer fassen nicht weniger als 259000 Kub. Fuss (232167 W. K. F.). Die Oefen sind für 500 Retorten eingerichtet, deren jede im Mittel 1¼ Tonne (23 W. Ct.) wiegt und 5 Pfd. St. kostet. Die Reinigung des Gases wird, wie jetzt allgemein, durch Kalkhydrat bewerkstelligt, von dem 1 Bushell (0·591 Wien. Metzen) für 12.000 Kub. Fuss (10757 W. K. F.) Gas ausreicht.

Zwischen dem zum Kühlen und Absetzen des Theers bestimmten Röhrensysteme und den Kalkgefässen ist, was mir neu war,

eine Luftpumpe (*Exhauster*), angebracht, welche durch eine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird, und dazu dient, das Gas in die Gasometer zu pumpen und so den Druck desselben auf die Retorten zu vermindern, damit es bei den unvermeidlichen Fugen derselben nicht entweiche. Nachdem das Gas aus den grossen Gasmessern austritt, muss es durch einen wenigstens 4 Klafter hohen Cylinder gehen, der Koaks enthält, die mit kohlensaurem Ammoniak getränkt sind, was ein sehr wirksames Mittel ist, die letzten Spuren von Verunreinigung zu entfernen. Auch ist bei den Kästen, in welchen sich der Kalk befindet, ein durch die Dampfmaschine in Bewegung gesetzter Saugapparat angebracht, mittelst welchem die atmosphärische Luft nach abwärts auf den Kalk gedrängt wird, was für die Arbeiter, welche das Wechseln des Kalkes zu besorgen haben, eine ausserordentliche Erleichterung ist.

Aus den sämmtlichen Gasometern strömt das Gas in sehr sinnreich eingerichtete, selbst registrirende Apparate, durch welche die Vertheilung regulirt und controlirt wird.

Da in England nur Leuchtgas zum Füllen der Luftballons verwendet wird, so ist es von Wichtigkeit die Dichte desselben, welche keineswegs ganz constant ist, zu kennen; der praktische Engländer bestimmt diese aber nicht etwa nach den Regeln der Kunst, sondern nimmt einen Luftballon von Goldschlägerhäutchen, der etwa 2 Kub. Fuss fasst, und bestimmt die Steigkraft desselben durch Gewichte, die in eine unten angehängte Wagschale gelegt werden. Die Gewichte geben, da das Gewicht des Ballons bekannt ist, unter den vorhandenen Umständen unmittelbar die Steigkraft per Kub. Fuss an.

Bis zu welchem Grade die Consumtion des Leuchtgases in England gestiegen ist, kann man daraus sehen, dass nach Herrn Lowe, in London allein jährlich in 22 daselbst bestehenden Gasfabriken 500000 Tonnen (9,071750 W. Ct.) Kohlen zu diesem Behufe verbraucht werden. Die Menge des jährlich daselbst erzeugten Leuchtgases beträgt 4500 Millionen Kub. Fuss (nahe an 4034 Millionen W. K. F.); es strömen also täglich nicht weniger als 12 und eine halbe Million Kub. Fuss (11 Millionen und 200000 W. K. F.) Leuchtgas durch etwas mehr als eine halbe Million Brenner aus, und das Röhrensystem, in welchem dieses

Gas circulirt, hat in London allein eine Länge von 1800 engl. oder nahe 450 deutschen Meilen. Das durch diesen Industriezweig in London allein in Bewegung gesetzte Kapital beträgt 4 Millionen Pfund Sterling[1]). Die Menge der in den gesammten Gaswerken Londons gewonnenen Koaks beträgt 500000 Caldrons (etwas über 10¼ Millionen W. Metzen), von denen 125000 (etwas über 2½ Millionen Metzen) in den Gaswerken selbst verbraucht werden, die übrigen kommen als gesuchtes Brennmaterial in den Handel. Es gibt jetzt in England keine Stadt von mehr als 4000 Einwohnern, die keine Gasbeleuchtung besitzt, dafür beträgt aber auch die Menge von Steinkohlen, welche zur Gaserzeugung verbraucht werden, 6 Millionen Tonnen, und das zur Erzeugung des Gases dienende Capital übertrifft 15 Millionen Pfd. Sterl. Bei allen diesen Angaben ist jedoch noch nicht gerechnet, dass, wie ich mehrfach zu sehen Gelegenheit hatte, in vielen Fabriken das Gas zum eigenen Gebrauche selbst erzeugt wird, da glücklicher Weise in England keinerlei Art von Monopol in dieser Beziehung besteht.

Es ist wohl kaum zu erwähnen nöthig, welch enormen Einfluss diese noch immer im Steigen begriffene Industrie auf eine grosse Zahl anderer Gewerbe ausüben muss, ich will daher hier nicht von der Rückwirkung auf die Erzeugung von Glas- und Metall-Waaren, auf den Bergbau und dergleichen mehr sprechen; aber ich muss den Umstand berühren, dass die ungeheure Menge, in welcher gewisse Nebenproducte bei der Destillation erzeugt werden, ganz neue chemische Industriezweige hervorgerufen hat. Die Verwendung der ammoniakalischen Flüssigkeiten, welche sich bei der Destillation der Kohle absondern, zur Darstellung von Salmiak und schwefelsaurem Ammoniak hatte zur Folge, dass sich keine andere Darstellungsart dieser Körper mehr lohnt, und man sogar einen Theil des Continentes mit englischem Salmiak versieht. Nicht minder wichtig ist die Erzeugung von sogenanntem Naphta, aus dem bei der Gasbereitung sich bildenden Steinkohlentheer, so wie die Bereitung des Benzins im Grossen, zur Beleuchtung und anderen Zwecken, auf die Dr. Mansfield

[1]) 100 englische Kubik-Fuss Gas kosten in London 36 kr. C. M. während bei uns je nach der Grösse des Verbrauches 36 — 43 kr. für dieselbe Menge bezahlt werden.

in London ein Patent nahm, und welche auch in anderer Beziehung wichtig zu werden verspricht.

Professor Graham war so gefällig mir sein bequem eingerichtetes Laboratorium in der *London-University* zu zeigen. Es hat einige sehr beneidenswerthe Eigenschaften, nämlich zweckmässige Vorrichtungen zum Abzug schädlicher Dämpfe, eine ruhige, dem geräuschvollen Treiben der Stadt entrückte Lage, obwohl es sich in der Mitte derselben befindet, und endlich besteht es statt aus grossen Sälen, aus vielen mannigfach gestalteten kleineren Localitäten, in welchen es nicht an ruhigen Plätzen zum Aufstellen der feineren Instrumente, an Licht etc. fehlt. Derselbe verschaffte mir auch die Bekanntschaft mehrerer ausgezeichneter Männer, welche mir sehr nützlich wurde. Ich erhielt ferner durch ihn Eintritt in das sehr interessante *Alloy Office* der Herren Jonson und Cock, in welchem mannigfache chemische Processe vorgenommen werden, die ich durch die Gefälligkeit des Hrn. Cock näher kennen zu lernen Gelegenheit fand. Es werden daselbst bedeutende Mengen von Platin gereinigt, und in schmiedbarem Zustande dargestellt. — Die Methode ist die bekannte, von Faraday, nicht wie gewöhnlich angegeben wird, von Wollaston erdachte, letzterer hat dieselbe nur zuerst im Grossen ausgeführt. Die Lösung geschieht in Gefässen aus Porzellan, welche die Gestalt abgestumpfter Kegel haben, mit flach aufgeschliffenem Helm. Die ebenfalls bloss in einander geschliffenen, ohne allen Kitt verbundenen Röhren münden, nachdem erst mehrere Vorlagen eingeschaltet sind, zuletzt in den Schlott, so dass man von den bei der Operation entweichenden Gasen gar nicht belästigt wird. Die mit dem Platin vorkommenden Metalle werden ebenfalls von Zeit zu Zeit, jedoch nur nach Bedarf, weiter geschieden.

Das bei der Lösung des Platins in Krystallen zurückbleibende Osmium-Iridium wird zu den Spitzen der Federn aus Gold oder Silber (*Diamond Pointed, Gold- und Silver-Pen*), die bei Mordan in London zu 10 Schilling bis 1 Pf. St. das Stück (wohlfeiler bei W. E. Welley in Birmingham) verfertigt werden. Ausser vielen anderen chemischen Präparaten, wie z. B. Uranoxyd, Goldoxyd, zur Bereitung der Goldsolution für die galvanische Vergoldung u. dgl. mehr, wird auch Kadmium, das man aus Schlesien bezieht, in nicht unbedeutender Menge, zu

einer in der Zahntechnik Anwendung findenden Legirung mit Quecksilber und Zinn verarbeitet. Nebst dem wird noch Palladium aus einer in Südamerika vorkommenden Verbindung mit Gold nach einem sinnreichen, bereits beschriebenen Verfahren in bedeutender Menge gewonnen. Man verkauft es zu 6 fl. CM. pr. Wiener Loth. Es wird jetzt zu Legirungen mit Silber oder auch mit Silber und Kupfer häufig angewendet. Nach Dr. Henry dient eine solche Legirung, die aus 30 Th. Palladium und 70 Th. Silber besteht, ihrer Unveränderlichkeit an der Luft wegen, vorzüglich zu feinen Gewichten für Chemiker. Eine andere oft gebrauchte Legirung besteht aus gleichen Theilen Silber und Palladium und eine dritte aus nahe gleichen Theilen Palladium, Silber und Kupfer. Auch in der königlichen Münze in London wird etwas Iridium aus dem Golde, das ohne Zweifel auch Platin hält, gewonnen, jedoch nur in so geringer Menge, dass auf 1 Million Soverings 2 Loth davon kommen.

Da ich eben die Münze genannt habe, so kann ich nicht umhin der grossen Freundlichkeit dankend zu erwähnen, mit der Professor Brande, unter dessen Leitung die eigentliche Fabrikation steht, mir dieselbe zeigte. Die zweckmässige und grossartige Einrichtung derselben ist den Fachmännern zu bekannt, als dass ich nöthig hätte hier etwas darüber zu sagen. Die verschiedenartigsten Maschinen finden in derselben Anwendung, was freilich in einem Lande nicht Wunder nehmen darf, wo man längst gewohnt ist, wenn es nur irgend angeht, die rein mechanische Arbeit der Menschenhände durch Maschinen zu ersetzen. Werden daselbst doch Gegenstände mit Maschinen gemacht, von denen man bei uns noch kaum daran denkt, sie ausser Hause in Vorrath verfertigen zu lassen. Einen Beleg hiefür gibt die sehenswerthe Fabrik des Hrn. Warren de la Rue, in der durch eine höchst sinnreich eingerichtete Maschine wöchentlich 1,500000 Brief-Enveloppen verfertigt werden. Dem Papier wird zuerst durch ein Anschlageisen auf einer Presse die geeignete Form gegeben, dann kömmt es auf eine höchst sinnreich eingerichtete, ganz aus Eisen verfertigte Maschine, welche die Form eines Tisches hat. Auf der Platte derselben befindet sich eine Vertiefung von der Form, welche das Couvert erhalten soll, auf diese wird das zugeschnittene Papier gehörig gelegt, eine in die Vertiefung passende Platte

drückt nun das Papier in dieselbe und bricht so das Couvert; vier um die Kanten der Oeffnung bewegliche Dreiecke drücken dann die entsprechenden vier aufrechtstehenden Lappen des Couverts nieder, wodurch dieses bis aufs Leimen fertig ist. Das zusammengelegte Couvert wird durch zwei fingerartige, an ihrem unteren Ende mit Kautschuk versehene Stifte, welche sich auf dasselbe herabsenken, aus der Vertiefung gehoben und an die gehörige Stelle gebracht. Die ganze Operation geht so geschwind, dass 40 Stück Enveloppen in 1 Minute fertig werden. Ein Arbeiter und ein Knabe sind für eine Maschine genügend, da diese um zu arbeiten nur einer drehenden Bewegung bedarf, welche ihr durch die das ganze Etablissement mit bewegender Kraft versorgende Dampfmaschine mitgetheilt wird. Bei einer neuen Maschine der Art, die in Birmingham im Gange ist, welche zu sehen ich aber nicht Gelegenheit hatte, wird auch das Zusammenkleben durch die Maschine besorgt.

Von Hrn. de la Rue begab ich mich in das vielbesprochene Office der „Times" um die berühmte Appelgarth'sche Maschine, welche mit einer Perrotine mit vertiealen Walzen zu vergleichen ist, zu sehen. Man kennt den grandiosen Maasstab, nach welchem diese Druckerei betrieben wird, werden doch 8 — 9000 Bogen in der Stunde bedruckt. Für eine Riesenseite der *Times* sind 4 Grain Schwärze nothwendig, die Anstalt verbraucht also, wenn man das Minimum zu Grunde legt ungefähr 655 W. Ctr. Schwärze in einem Jahre.

Um die Arbeiten, welche in England zur Untersuchung der Steinkohlen gemacht werden näher kennen zu lernen, fuhr ich nach Putney, wo die technischen Proben unter der Leitung des H. Dr. L. Playfair und des H. Phillips, eines in der *École des Mines* zu Paris gebildeten tüchtigen Ingenieurs, vorgenommen werden. Das Locale für den zu dieser Prüfung bestimmten Dampfkessel ist an die in ländlicher Einsamkeit sehr anmuthig am rechten Themse-Ufer liegende Civilingenieur-Schule angebaut, und ist bereits in der von der k. Akademie herausgegebenen Uebersetzung des ersten Berichtes über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Kohlen Englands, genau beschrieben. Der grossen Gefälligkeit der oben genannten beiden Herren verdanke ich alle nöthigen Auskünfte und Belehrungen, so wie ich auch im Laboratorium des Hrn. Playfair alle andern Versuche, die mit den Kohlen gemacht werden, zu sehen

Gelegenheit fand, worüber ich das Nähere besser an einem anderen Orte mittheilen werde.

Ueber die Civilingenieur-Schule selbst kann ich bei dieser Gelegenheit nicht umhin, zu bemerken, dass sie weder an Vollständigkeit des Unterrichtes noch an Reichhaltigkeit der Lehrmittel mit unseren Schulen zu vergleichen ist, jedoch eine Seite darbietet, die bei uns noch keine Beachtung gefunden hat. Ausser einem guten Unterrichte im Zeichnen und der Mechanik erhalten nämlich die Zöglinge, deren Anzahl übrigens nicht gross ist, auch praktischen Unterricht in allen mechanischen Arbeiten, wie dies auch an den technischen Schulen in Berlin und Lüttich geschieht, so dass sie fähig sind Maschinen nicht nur zu projectiren, sondern auch vollständig auszuführen; ich sah auf der Themse ein kleines überaus niedliches Dampfboot, dessen Maschine von zweien dieser jungen Ingenieure ganz vollständig construirt wurde, und das, obwohl nur einem Modelle gleichend, ganz gute Dienste zu leisten vermag. Ein Schüler zahlt ohne Inbegriff der Kleidung 200 Pfund. Eine einzige solche Schule würde bei uns sehr bald die besten Früchte tragen und einem sehr gefühlten Bedürfnisse abhelfen.

Durch Hrn. Prof. Miller wurde ich an einem Abende bei Hrn. Gassiot eingeführt, wo eine Reihe sehr interessanter Versuche mit einer äusserst kräftigen Grove'schen Batterie von 100 Elementen angestellt wurde. Es war daselbst eine grosse Anzahl der ausgezeichnetsten Gelehrten Londons vereinigt, unter andern auch Faraday, der es nicht an erläuternden, geistreichen Bemerkungen fehlen liess, und auch einige, wenigstens für mich ganz neue Versuche zeigte. Hr. Charles Brooke, der sich ebenfalls unter den Gästen befand, war so gefällig mich zur Besichtigung der von ihm construirten, selbstregistrirenden, meteorologischen und magnetischen Instrumente einzuladen, deren Beschreibung sich in den *Philosophical-Transactions*, *Part.* 1 für das Jahr 1847 findet. Dieselben beruhen auf einer der schönsten Anwendungen der Photographie, die bisher gemacht wurde, indem bei allen diesen meteorologischen Apparaten es ein Bündel Lichtstrahlen ist, der die magnetische Declination, Inclination, Intensität, den Barometer-, Thermometer- und Psychrometer-Stand auf der Oberfläche eines mit eigens dazu bereitetem photographischen Papier überzoge-

nen Cylinders, der sich durch eine Uhr um seine Axe dreht und so zugleich die Zeit angibt, abbildet. Die Fehler wegen ungleicher Ausdehnung des Papieres sind auf eine sinnreiche Weise ausgeglichen und überhaupt alle andere Fehlerquellen mit solcher Umsicht, wenn nicht ganz beseitigt, doch wenigstens so sehr vermindert, dass die Beobachtungen einen hohen Grad von Genauigkeit erlangen. Da eine Uhr für zwei Cylinder ausreicht, so sind für den ganzen Apparat nur dreigenaue Uhren nothwendig, welche zusammen 60 L. St. kosten. Die übrige Einrichtung kostet 73 L. St., so dass der ganze Apparat auf die mässige Summe von 133. L. St. zu stehen kommt. Die einzelnen Apparate haben folgende Preise: Der für Declination und Intensität 50, der für Inclination und Barometerstand 45, der für Thermometer und Psychrometer 38 L. St.

Ich hatte Gelegenheit bei Hrn. Ch. Brooke, die für das Observatorium in Cambridge bestimmten Instrumente in Thätigkeit zu sehen, und war eben so sehr von der Einfachheit wie von der Präcision in den Leistungen derselben überrascht. — Es ist nicht zu bezweifeln, dass noch für lange Zeit, nur auf dem von Herrn Brooke betretenen Wege brauchbare Instrumente, welche ununterbrochen die in der Atmosphäre und auf der Erde vor sich gehenden Bewegungen registriren, erhalten werden können, und die Zuerkennung des Preises von 500 L. St., welche Hrn. Brooke von Seite der englischen Admiralität für die besten, selbstregistrirenden Instrumente zu Theil wurde, zeigt wohl den Werth, den man auf dieselben legt. Gewiss ist, dass diese Instrumente jetzt in keinem meteorologischen Observatorium, das darauf Anspruch machen will, auf der Höhe der Wissenschaft zu stehen, fehlen dürfen.

Bevor ich meine Reise in das Innere des Landes antrat, machte ich noch einen Ausflug nach Paris, hauptsächlich um die Gewerbsproducten-Ausstellung daselbst zu sehen, was für mich um so interessanter sein musste, als ich eben im Begriffe war mit der englischen Industrie etwas näher in Berührung zu kommen. Obwohl durch die Gefälligkeit namentlich der Herren Regnault, Péligot, Ebelmen, Dumas und W. Wertheim, sowie durch die Mitglieder der österreichischen Commission auf's gefälligste unterstützt, war ich doch nur im Stande die mir zunächstliegenden Fächer, nämlich die chemischen Producte und

physikalischen Apparate, etwas näher ins Auge zu fassen, und musste ganz grosse Partien so gut wie unbeachtet lassen. Ich will daher nur einige der Beobachtungen, die ich zu machen Gelegenheit fand, hier mittheilen. Zu bedauern ist, dass auch bei dieser Ausstellung weder die Preise, noch die Menge der erzeugten Gegenstände angegeben waren, wodurch gerade bei den chemischen Producten die Ausstellung einen grossen Theil ihrer Bedeutung verliert. Viele der numerischen Daten verdanke ich daher nur der Güte des Herrn E. Seybel, der sie in Paris sammelte.

Im Ganzen genommen haben 333 der chemischen Industrie angehörigen Fabrikanten ihre Producte ausgestellt, und zwar:

84 pharmaceutische Präparate,
63 Farben und Firnisse,
11 Tinten und Siegellack,
26 Kerzen,
33 Seifen und Parfümerien,
11 Asphalte,
21 Leim und Gelatine,
8 Runkelrübenzucker,
76 Nahrungsstoffe aller Art.

Unter den ausgestellten Artikeln fielen folgende als neu oder ausgezeichnet schön, besonders auf:

Kerzen aus Stearinsäure, die durch einen andern als den gewöhnlichen Verseifungsprocess gewonnen wurde, nämlich durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf das Fett bei gewisser Temperatur, und Destillation der wohl ausgewaschenen Masse in einer Atmosphäre von nicht gespannten aber bis 200° erhitzten Wasserdämpfen. Es ist dies ein Fabrikationszweig, der eine Zukunft hat, und auch in Wien nächstens ins Leben treten wird.

Eine reichhaltige und ausgezeichnete Reihe von Farbsalzen, Beizmittel etc. hat Herr Kestner ausgestellt, darunter auch zinnsaures Natron (von dessen Bereitung später die Rede sein wird), das jetzt für Wollen und Halbwollen-Druck wichtig geworden ist. Die Fabrik desselben befindet sich in Thann, sie beschäftigt 240 Arbeiter und erzeugt 25000 W. Centner Salzsäure, 22000 Centner Glaubersalz und 24000 Centner Soda.

Auch Herr Schattenmann, dessen, bei Buxweiler in der Nähe von Strassburg liegende Fabrik, ich bei einer frühern Reise in Frankreich zu sehen Gelegenheit hatte, erzeugt 18000 Ct. Alaun à 6 fl., 10000 Ct. Vitrol à $2\frac{1}{5}$ fl., 4600 Ct. Blutlaugensalz, 800 Ct. Ammoniaksalze, 1800 Centner Spodium, 900 Ct. Knochenleim von schöner Qualität und 90 Ct. Phosphor. Er beschäftigt 330 Arbeiter und bringt für 2,000000 Fr. Producte in den Handel. Bedeutende Massen von Phosphor erzeugen auch Coignet père et fils zu Lyon. Die monatliche Ausbeute an selbem beläuft sich auf 3000 Kilogr. oder 52 Centner. Der Weg, welchen diese Fabrik zur Trennung des Leimes von der phosphorsauren Kalkerde der Knochen eingeschlagen, ist sehr einfach, und der ausgestellte Leim ausgezeichnet. Man entfettet nämlich die Knochen auf gewöhnlichem Wege durch Kochen im Wasser und digerirt sie sodann unter einem Dampfdruck von 4—5 Atmosphären, mit Wasser, um eine vollständige Lösung der Gallerte zu erzielen. Aus dem zurückbleibenden Gemenge von kohlensaurem, phosphorsaurem Kalke etc. wird unmittelbar wie aus Knochenasche auf gewöhnliche Weise Phosphor gewonnen.

Jod, Brom und deren Salze sind von Tissier, Campion et Théroulde und Cournerie ausgestellt. Aus der Fabrik des letztern gehen jährlich um 400,000 Fr. Producte hervor, welche aus Varec-Asche gezogen werden. Mit der Einsammlung der Strandpflanzen beschäftigt Herr Cournerie die Bevölkerung von mehr als 30 Communen, so dass auf diese Weise ein bedeutender Werth aus sonst ganz ungenützten Bodenproducten gezogen wird, und was von besonderer Wichtigkeit ist, dies geschieht in einer Gegend, welche weder für Industrie noch Ackerbau geeignet ist, wodurch einer armen Bevölkerung ein sicherer Nahrungszweig gegründet wurde. Wie bedeutend die hiedurch gewonnenen Producte sind, geht aus folgender Uebersicht der jährlichen Ausbeute in Frankreich aus Seepflanzen hervor. Rohe Asche werden jährlich 42000 Ct. gewonnen, diese liefern

Schwefelsaures Kali	4200	Centner.
Chlorkalium	4400	„
Kochsalz	6300	„
Jod, theils als solches, theils in Salzen .	40	„
Brom (dessgleichen)	$3\frac{1}{2}$	„

Die Herren Serret, Harmoir, Duquesne et Comp. aus Valenciénne haben Natron und Kalisalze ausgestellt, die aus den Melassen des Runkelrübenzuckers gewonnen werden, nachdem zuvor durch Fermentation der Zucker in Spiritus umgewandelt und abdestillirt ist. Da die Salze hiebei in viel Wasser gelöst sind, so lohnte es sich nicht früher dieselben zu gewinnen, bis ein vortheilhaftes Abdampfverfahren gefunden wurde, was vor nicht langer Zeit durch Herrn Robert de Massy geschah, der es dahin brachte mit 1 Pfund Kohle 15 Pfund Flüssigkeit zu verdampfen. In dem Etablissement desselben werden jährlich circa 60000 Centner Melasse verarbeitet und daraus circa 16800 Eimer Alkohol und 3200 Centner gereinigte Kalisalze gewonnen. Bei der steigenden Zuckerproduction in Oesterreich dürften diese Verhältnisse volle Berücksichtigung verdienen, zumal da die Pottasche immer im Preise steigt und wegen der jetzt allgemeinen Verwendung des Chilisalpeters zur Bereitung der Salpetersäure, der Bedarf an Kalisalzen für die Alaunfabrication kaum mehr gedeckt werden kann.

Der als Chemiker rühmlichst bekannte Herr Kuhlmann hat Soda, Säuren etc. ausgestellt, derselbe arbeitet in drei Fabriken zu Loos und Madelaine bei Lille und zu St. Roch bei Amiens. In Loos werden jährlich 90000 Wiener Centner Knochen theils verkohlt und das Ammoniak gewonnen, theils mittelst Salzsäure behandelt um Knochenleim zu gewinnen. Der mit dem rohen kohlensauren Ammoniak aus der Auflösung gefällte phosphorsaure Kalk wird mit Thon, Schwefelsäure, Ammoniak und den Abfällen des Spodiums in zweckmässigem Verhältnisse gemischt, und als vortrefflicher Dünger mit 6 Fr. das 100 Kilogr. verkauft. Von diesem Dünger erzeugt die Fabrik zu Loos jährlich 95000 Wiener Centner. Die Knochenkohle wird den um Lille befindlichen Zuckerfabriken zu 3 Frank die 100 Kilogr. zur Benützung überlassen, muss dann aber wieder in die Fabrik geliefert werden, wo man sie durch Mühlsteine passiren lässt, um ihre Oberfläche zu erneuern und durch Wiederbelebung brauchbar zu machen.

Herr Kuhlmann erzeugt in seinen Fabriken noch Soda, Chlorpräparate etc., verbraucht jährlich 40000 W. Ct. Salz und 30000 Ct. Schwefel.

Von Grünspan war trotz der bedeutenden Production dieses Artikels in Frankreich, nur krystallisirter von zwei Fabriken exponirt, in welchen derselbe durch Zerlegung des schwefelsauren Kupferoxydes mittelst essigsauren Natrons erzeugt wird. — Es ist diess dasselbe Product, wegen welchem ich vor Jahren einige Verunglimpfungen von einer Seite zu dulden hatte, von der sie am wenigsten zu erwarten gewesen wären. Auch der Weg der Erzeugung ist der damals von mir angegebene, auf den ich nur aus der geringen Verunreinigung des Salzes mit schwefelsaurem Natron schloss. Für uns wäre dieser Weg das noch immer in so grosser Menge eingeführte Salz darzustellen der einfachste, zumal da es nicht schwierig ist, reinen eisenfreien Kupfervitriol zu erzeugen.

Chrompräparate waren von Delacretaz et Fourcade ausgestellt, der in seiner Fabrik jährlich 1800 Ct. chromsaures Kali erzeugt, und zwar aus amerikanischen Chromerzen. Ich konnte nicht umhin an unsere reichen in der Steiermark immer noch unbenützt liegenden Chromerze zu denken, welche in solcher Menge vorhanden sind, dass Oesterreich leicht wenigstens den Continent mit Chrompräparaten versehen könnte. Eine von ungeschickten Händen in Wien vor längerer Zeit vorgenommene Untersuchung hat dieselben in Misscredit gebracht, da sie als zu arm angegeben wurden. Ich habe diese Erze vor vielen Jahren untersucht und gefunden, dass sie im Mittel 45 Pct. Chromoxyd enthalten, später kamen mir noch reichere vor; sie können also gewiss mit Vortheil bearbeitet werden, zumal jetzt, wo man die Erze nach dem von Dupasquier angegebenen, aber schon früher von H. E. Seybel in Wien aufgefundenen Verfahren mit Kalk statt mit Kali aufschliesst.

Von den Herren Mallet, Hèssard ainè zu Paris, Martin von Lyon etc. war ein neuer Artikel, Albumin, aus Blut, das Kilo zu 10 Frk., das als Verdickungs- und Befestigungsmittel für Ultramarin und andere Mineralfarben dient, ausgestellt; es verdient dieser Gegenstand alle Berücksichtigung, zumal da die Bereitung sehr einfach ist.

Unter den Farben war das von Guimet ausgestellte Ultramarin, dessen besonders grosses Vermögen zu decken sehr gerühmt wird, die schönste.

Von Lefebvre et Comp. war Bleiweiss von ausgezeichneter Güte und vollkommener Reinheit, nach dem alten Verfahren

bereitet, ausgestellt. Diese in der Nähe von Lille befindliche mit vorzüglicher Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter eingerichtete Fabrik erzeugt jährlich 30500 W. Ct. Bleiweiss zu 15 fl. 20 kr. pr. Centner, während das Blei 13 fl. kostet und jeder Centner Bleiweiss 80 Pfund Blei entspricht. Im Departement du Nord bestehen noch sieben Fabriken, welche 80000 Centner Bleiweiss erzeugen.

Bei einem Artikel von so ausgedehnter Production ist es von Wichtigkeit, jeden auf denselben einen Einfluss äussernden Umstand zu beachten; daher machte auch die Exposition des Herrn Leclaire, von Zinkweiss, welches wie bekannt, durch Verbrennen des Zinkes erzeugtes und durch Schlämmen gereinigtes Zinkoxyd ist, grosses Aufsehen. Die angegebenen Vorzüge desselben sind: ein geringer Preis, vollkommene Unveränderlichkeit an der Luft und Beseitigung des schädlichen Einflusses auf die Gesundheit der Arbeiter, die damit zu thun haben. Leider hat sich der letzte Punct nicht bestätigt, da, wie die neuesten in Paris gemachten Erfahrungen zeigen, das als feiner Staub in der Atmosphäre verbreitete Zinkoxyd fast eben so schädlich wirkt. als das Bleiweiss. Eine andere Schwierigkeit liegt in dem Firniss, der, wenn die Farbe in der Luft ihre Weisse beibehalten soll. was wegen der weissen Farbe des Schwefelzinkes im Vorhinein zu erwarten war, und auch durch die Erfahrung bestätigt wurde, kein Blei enthalten darf; es wird daher ein mit Braunstein bereiteter Firniss für das Zinkweiss angewendet, der indess nicht so schnell trocknet als der gewöhnliche. Es hat sich herausgestellt, dass das Zinkweiss nicht so vollkommen decke und mehr Firniss erfordere als Bleiweiss, was aber gegen die anderen Vortheile in vielen Fällen weniger in Betrachtung kommt. Leclaire hat auch die anderen, sonst mit Bleioxyd verfertigten Farben, wie das chromsaure Bleioxyd etc. durch Zinkfarben zu ersetzen gesucht und bereits recht gelungene Resultate erhalten.

Auf einige allgemeine, die chemische Industrie Frankreichs betreffende Beziehungen werde ich später, bei der Soda-Erzeugung Englands, zurückkommen.

Von der bedeutenden Menge von Instrumenten und Apparaten für Chemie und Physik will ich nur folgender erwähnen.

Soleil hatte eine reiche Sammlung von Apparaten zur Erläuterung der Erscheinungen der Polarisation und doppelten Brechung etc. ausgestellt, durch welche dieser Theil der Optik aufs vollständigste repräsentirt war; aber auch andere Zweige der Optik waren gut vertreten, hiezu gehören insbesondere die grossen Prismenapparate für Leuchtthürme, die bisher nur in Frankreich nach dem Systeme von Fresnel verfertigt und sogar nach England versendet werden.

Hrn. Deleuil's Ausstellung physikalischer und chemischer Apparate zeigte grosse Mannigfaltigkeit, darunter insbesondere Wagen von sehr guter Beschaffenheit und verhältnissmässig niedrigen Preisen. Die Kohlenbatterien desselben sind von vorzüglicher Wirksamkeit.

Hr. Bréton hat nebst vielen anderen Apparaten auch eine Luftpumpe von neuer Construction ausgestellt, welche, wie ich glaube, nach und nach die bisher gebräuchlichen Instrumente dieser Art verdrängen wird. Bei derselben sind sämmtliche Hähne durch eine eigene Art von Stopfbüchsen ersetzt. Statt des Babinet'schen Hahnes sowohl, als auch statt der Kolbenventile ist ein einziges, sehr einfaches Gleitventil angebracht, das bloss eine geringe drehende Bewegung zu machen hat und doch, sowohl auf die gewöhnliche Weise, als von einem Cylinder in den anderen zu pumpen erlaubt. Die Pumpe wird ferner durch eine Drehung der Kurbel, die stets nach derselben Richtung geschieht, in Bewegung gesetzt, zu welchem Zwecke ein sinnreicher Mechanismus angebracht ist[1]).

Hr. Perrot hat unter anderem ein Kathetometer, dessen Gebrauch bei feineren Untersuchungen ein so vielseitiger ist, und eine Längentheilmaschine, insbesondere für Thermometerskalen eingerichtet, ausgestellt. Beide Apparate sollten in keiner wohl eingerichteten Anstalt fehlen, sie sind was Arbeit und zweckmässige Construction betrifft, ausgezeichnet.

Eine nicht sehr in die Augen fallende, nichts desto weniger die Aufmerksamkeit jedes Fachmanns sehr in Anspruch nehmende Ausstellung war die des Hrn. Fastré; sie enthielt Thermometer,

[1]) Diese Luftpumpe befindet sich jetzt im technischen Cabinet des polyt. Institutes und unser geschickter Mechaniker Kusche ist eben beschäftigt nach diesem Muster einige Instrumente auszuführen.

Barometer, Psychrometer, Hypsometer, Messröhren für Gase, getheilte Eprouvetten, Piknometer aller Art etc. Sämmtliche, für den Chemiker so wichtige Gegenstände sind mit Genauigkeit ausgeführt und wegen ihrer Anordnung und bequemen Form besonders empfehlenswerth.

Aus der reichen Auswahl interessanter Ausstellungen will ich nur noch folgende erwähnen:

Die imprägnirten Holze des Hrn. Boucherie, welche sich sowohl durch ihr Aussehen als durch ihre Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit auszeichnen. Hr. Boucherie ist nach vielen Versuchen wieder zur einfachsten Methode, nämlich zur Infiltration nach dem Principe des Verdrängens zurückgekehrt, und bedarf bei frisch gefällten Bäumen nicht mehr als drei, bei zwei Monate alten vierzehn Tage zu vollständiger Imprägnirung. Es ist sehr zu wünschen, dass dieser Industriezweig endlich auch bei uns gehörig gewürdigt werde, und dass, wenn diess auf keine andere Weise möglich ist, der Staat sich um die Sache annehme[1]).

Die Ausstellung von Metallschwämmen, namentlich von Eisen, welche Herr Chenot im Grossen aus den Erzen selbst erzeugt, so wie das daraus dargestellte schmiedbare Eisen, das einen Grad von Reinheit besitzt, wie er mir noch nie vorkam, da es sich in Säuren ohne allen Geruch löst, verdienen ebenfalls die volle Aufmerksamkeit der Industrie, wenn sie vielleicht auch nicht jene Wichtigkeit erlangen werden, die sich Herr Chenot davon verspricht. Einer ausgedehnten Anwendung dürften ferner die Metallcemente des Herrn Chenot fähig sein. Derselbe war so gefällig, mir Muster seiner verschiedenen Erzeugnisse zu senden, aus welchen hervorgeht, dass 1000 Kilogramme des reinen Eisenschwammes in Paris auf 50 Franken zu stehen kommen, während die gleiche Menge Roheisen 150 Fr. kostet. Um 1000 Kilog. des Eisenschwammes zu schweissen, sind 333 Kilogr. Kohle erforderlich. Von ausgezeichneter Güte sind die von H. E. Paris *(Rue de Bercy)* ausgestellten emaillirten Geräthschaften aus Eisen, sie finden daher bereits sowohl in Frankreich als England bedeutende Anwendung in der Industrie.

---

[1]) Herr Seybel hat bereits Versuche hierüber angestellt, und kann diese Methode nur für ganz frisch geschlagenes Holz empfehlen.

Sehr reich war ferner die Ausstellung an Metallarbeiten und Maschinen, von denen ich nur erwähne, einer zum Kneten des Teiges, der Centrifugalmaschinen zum Befreien des Zuckers von Syrup, der Pumpwerke von der *Association pour la Construction des Machines* etc. Ferner der Kochapparate aller Art, von den colossalen für Linienschiffe bis zu den bescheidenen für eine kleine Haushaltung. Mannigfaltige Apparate zur Erzeugung eines mit Kohlensäure imprägnirten Wassers für den häuslichen Gebrauch, unter denen mir die von Briet (*Boulevart Bonne Nouvelle,* Nr. 40) zu 25 Franks, aus zwei über einander geschraubten Glaskugeln bestehend, die geeignetsten scheinen.

Eine reiche optische Instrumenten-Ausstellung von Plagniol und Charles Chevalier (*Palais National* 158) darunter Daguerreotyp-Apparate, die besonders grosse Bilder und Porträte zu machen erlauben.

Die *Société anonyme des mines et fonderies de Zinc* machte eine merkwürdige Ausstellung ihrer höchst mannigfaltigen Artikel aus Zink, welche die überraschend grosse Verwendbarkeit dieses Metalles sehr anschaulich darstellt.

Ferner war sehr schöne Wachsleinwand ausgesellt, insbesondere von Lecronier, dann ausgezeichneter Leim durch alle Farben, besonders aus der Fabrik des Herrn Grenet zu Rouen. Dieser hatte auch ein reiches Sortiment der mannigfaltigsten Gegenstände aus einer Art Gélatine, die unter dem Namen *Grenetine* in Handel kömmt, und den Fischleim vollständig ersetzt, ausgestellt.

Sehr ausgezeichnet waren ferner die Gusswaaren in Bronce und andern Metallen von den zartesten bis zu den grössten, ferner die Gegenstände der Galvanoplastik u. s. w.

Jedenfalls gehörte diese Ausstellung zu einer der interessantesten und bot reichen Stoff zu Studien nach allen Richtungen der Industrie; der die französischen Waaren so auszeichnende Geschmack in Anordnung, Form u. s. w. war bei sehr vielen Artikeln mit einer kaum begreiflichen Wohlfeilheit verbunden. Auch waren namentlich in Glas und Geweben mehrere ganz neue, in Frankreich bisher nicht erzeugte Artikel ausgestellt, und sowohl in diesem als auch in anderen Zweigen war ein bedeutender Fortschritt unverkennbar.

Nach einem zwölftägigen Aufenthalte verliess ich Paris, und ging über *Calais* nach London zurück, von wo ich nach kurzem

Verweilen, am 8. August die Reise in das Innere von England antrat.

Mein Weg führte mich durch das oft beschriebene, so mahlerische *Chester* und von da nach *Bangor*, wo ich das neueste Weltwunder, die *Britania bridge* näher zu betrachten beabsichtigte, ein Bauwerk, das ich seiner Merkwürdigkeit wegen hier etwas näher beschreiben will [1]. Bekanntlich ist die schöne Insel *Anglesey* durch eine im Jahre 1822 von dem berühmten Ingenieur Telford erbaute herrliche Hängebrücke mit dem Lande verbunden; als sich aber das Netz von Eisenbahnen mehr und mehr über England ausbreitete, wurde es wünschenswerth die an der westlichen Küste von Anglesey liegende Stadt *Holyhead* durch eine ununterbrochene Bahn mit London in Verbindung zu setzen. Die beiden grossen Schwierigkeiten, welche dieser Weg darbot, waren die Bucht von *Conway* und der *Menai*-Kanal. Da Hängebrücken schon ihrer mit der Länge sehr zunehmenden Beweglichkeit wegen für Eisenbahnen nicht geeignet sind, so entwarf der durch seine kühnen und genial gedachten Bauten berühmte Ingenieur Stephenson den Plan, zwei gusseiserne Bogen von 450 englische Fuss (433·89 W. F.) Weite und im Centrum 100 Fuss (96·42 W. F.) Höhe über die Meeresenge zu spannen. Dieser grossartige Plan musste jedoch aufgegeben werden, da die Admiralität die Bedingung machte, dass, um die frequente Schiffahrt auf dem Kanale nicht zu stören, die Höhe der Brücke auch an den Pfeilern 100 englische Fuss über dem Niveau des Meeres betragen müsse. Es blieb nun nichts übrig als entweder die ununterbrochene Verbindung ganz aufzugeben, was in pecuniärer Rücksicht vielleicht das Vortheilhaftere gewesen wäre, oder ein ganz neues System von Brücken zu erfinden. Von der Ausdauer und der durch keinen Widerstand zu beugenden Energie des englischen Charakters war zu erwarten, dass man eher alles mögliche versuchen und selbst grosse Opfer bringen, als den einmal gefassten Plan fallen lassen werde. Und in der That machte Stephenson ein auf den ersten Anblick in der Ausführung ans Unmögliche grenzendes Project, nämlich acht prismatische, aus

[1]) Der Mann vom Fache findet in L. Förster's geschätzten Bauzeitung interessante Mittheilungen über dieselbe.

Platten von Schmiedeeisen zusammengenietete Röhren, also gleichsam zwei parallel neben einander laufende eiserne, in der Luft schwebende Tunnels, von nahe $1/4$ engl. ($1/16$ geog.) Meile Länge, über den bei Hochwasser 1100 F. (1060.62 W. F.) breiten Meeresarm zu legen. Dieser Plan wurde aller dagegen sich erhebenden Bedenken ungeachtet angenommen, und man kann sich eine gute Idee von der Raschheit, mit der in England zu Werke gegangen wird, und von der Kraftentwicklung, deren die Industrie dieses Landes fähig ist, machen, wenn man bedenkt, dass, obwohl sich die *Chester and Holyhead Railway Company* erst im Jahre 1844 bildete, dennoch schon im Mai 1846 der Ingenieur Frank Forster, ohne alle Ceremonien, den Grundstein zu dem Baue legte. Am 10. August 1847 wurde die erste Niete eingeschlagen und es kann, nachdem was bereits geschehen ist, nicht bezweifelt werden, dass das Riesenwerk schon im Laufe dieses Jahres vollendet dastehen wird [1]).

Dass man den Aufwand von Scharfsinn von Seite der Erbauer eben so sehr bewundern muss, wie die industrielle Entwicklung eines Landes, in dem ein solches Unternehmen in so kurzer Zeit durchgeführt werden konnte, wird aus der folgenden kurzen Darstellung [2]) klar hervorgehen.

An der Stelle, welche für den Bau der Brücke ausersehen wurde, ragt fast genau in der Mitte des Canals bei der Ebbe ein aus Chloritschiefer bestehender Felsen, *Britannia Rock* genannt, hervor, der bei der Fluth 10 engl. Fuss hoch von Wasser bedeckt ist. Auf diesem Felsen befindet sich der 200 Fuss (192·84 W. F.) hohe Mittelpfeiler mit 30 Fuss tiefen Fundamenten; derselbe ist an der Basis $6\frac{1}{2}$ Fuss lang und 52 F. 5 Z. breit. Die Steinmasse desselben wiegt 20000 Tonnen (36,287000 W. Ct.) und das in demselben zur

---

[1]) Zeitungsberichten zufolge wurde dieselbe am 5. März 1850 eröffnet und dem Verkehre übergeben.

[2]) Die hier angeführten numerischen Angaben sind aus einer kleinen in London bei Chapmann und Hall 186. Strand erschienenen Schrift „*General Description of the Britannia and Conway tubular bridges*, etc. genommen. Ein grösseres und umfassenderes Werk über dieselbe von einem der dabei betheiligten Ingenieure Edwin Clark ist unter der Presse.

Befestigung als Klammern dienende Gusseisen 387 Tonnen (7021·34 W. Ct.). Die beiden andern Pfeiler, deren Höhe 190 Fuss (183·2 W. F.) beträgt, stehen an der Küste, wo sie noch von der Fluth, die daselbst bis zu 20 Fuss steigt, bespült werden und enthalten 210 Tonnen (3810·14 W. Ct.) Gusseisen. In einer Entfernung von 230 Fuss (221·2 W. F.) von diesen Pfeilern beginnt der feste Erdbau, der sich unmittelbar an die Eisenbahn schliesst, so dass also die ganze Brücke aus vier Paar Röhren, welche auf fünf Unterlagen ruhen, besteht. An den Fundamenten des Mittelpfeilers konnte wegen der Fluth täglich nur durch einige Stunden gearbeitet werden, zumal da diese oft mit einer Geschwindigkeit von 8¼ englischen Meilen (nahe 2 geogr.) in der Stunde kömmt. Die Entfernung des Mittelpfeilers von jedem der Hauptpfeiler beträgt 460 Fuss (443·53 W. F.) und diese sind von den Landpfeilern 230 Fuss entfernt. Die eigentliche Einfahrt ist durch zwei schöne, aus Stein gehauene collossale Löwen in liegender Stellung in aegyptischem Style geziert, deren jeder 25 Fuss lang ist.

Die Röhren, aus denen diese merkwürdige Brücke besteht, sind aus Platten von bestem Schmiedeisen, deren Dicke ⅜—¾ Zoll (0·03—0·06 W. F.) beträgt, ganz nach Art der Dampfkessel zusammengenietet, und es wird auch sowohl beim Lochen als beim Nieten selbst ungefähr wie bei diesen verfahren. Die Nieten haben einen Durchmesser von 1 Zoll, sind 3 oder 4 Zoll, je nach ihrer Lage, von einander entfernt und ihre Gesammtzahl beträgt 2 Millionen. Sie werden glühend eingeschlagen und drücken die Platten beim Zusammenziehen so stark zusammen, dass für jede derselben eine Reibung von 6 Tonnen entsteht, dass also, abgesehen von der Festigkeit der Nieten, eine Kraft von 6 Tonnen (10826 W. Pfd.) dazu gehören würde, um zwei Platten zu verschieben. Die Construction der Röhren ist äusserst sinnreich. Ihre verticalen Seitenwände bestehen aus einfachen Eisenplatten von der eben angegebenen Dicke, die bis zu 12 Fuss lang sind; der Boden aber worauf die Schienen ruhen sowohl, als auch die Decke sind doppelt, sie bestehen nämlich aus zwei übereinander befindlichen Reihen von Platten, welche 1 Fuss 9 Zoll von einander abstehen, und durch verticale, der ganzen Länge der Röhre nach laufende

Platten unterstützt werden. Es bildet also sowohl die Decke als der Boden ein Röhrensystem, das zur Vermehrung der Festigkeit des Ganzen ungemein viel beiträgt. Die Dicke ist aus acht, der Boden aus 6 solcher Röhren gebildet; erstere haben 1 Fuss 9 Zoll im Gevierte, letztere haben dieselbe Höhe aber 2 Fuss 4 Zoll Breite. Die Länge einer der vier grösseren Röhren beträgt 472 Fuss (455 W. F.), sie würde also, neben dem Stephansthurm aufgestellt, denselben um 37 Fuss überragen und wäre um 107 Fuss (103·15 W. F.) höher als die Paulskirche in London. Der Boden der Röhren liegt ganz horizontal, die Decke aller zusammengenommen aber bildet eine parabolische Curve von geringer Krümmung, indem die äussere Höhe in der Mitte 30 Fuss (28·92 W. F.), an den Enden aber nur 22 Fuss 9 Zoll (21·93 W. F.) beträgt. Die innere Weite derselben beträgt 13 Fuss 5 Zoll (12·93 W. F.). Eine der grösseren Röhren wiegt 1800 Tonnen = 32558 W. Ct. und alle Röhren zusammen haben das enorme Gewicht von 10000 Tonnen = 181435 W. Ct., gewiss die grösste Masse von Schmiedeisen, welche wohl jemals zu einem Bau verwendet wurde.

Die Art, wie diese ungeheueren Massen an den Ort ihrer letzten Bestimmung gebracht werden, ist so ingeniös, dass wohl die ganze Geschichte der Mechanik nichts Aehnliches aufzuweisen hat. Ich war glücklich genug, alle Stadien dieses Processes an den vier grossen Röhren betrachten zu können. Eine derselben fand ich fertig am Strande von *Carnarvon* auf einem Gerüste liegend, an dessen Enden zwei gemauerte Pfeiler in einer solchen Position standen, dass die Röhre, wenn das Gerüste entfernt wird, auf denselben gerade so wie auf den wirklichen Pfeilern selbst ruht. Um zu bewirken, dass der Boden der Röhre nach Entfernung desselben horizontal bleibe, ist das Gerüste in der Mitte 9 Zoll (0·723 W. F.) über dem Niveau, was nach den vorgenommenen Versuchen gerade ausreicht, um die Krümmung zu beseitigen. Ist das Gerüste entfernt, so werden unter demselben acht Pontons, von denen jedes 400 Tonnen (7257 W. Ct.) zu tragen vermag, so gruppirt, dass vier an jedem Ende derselben zu stehen kommen. Diese Pontons sind so gestellt, dass sie bei der Fluth vom Wasser gehoben würden, wenn nicht am Boden grosse Klappen angebracht wären, durch welche, wenn sie offen sind, das Wasser ungehindert eindringen und abfliessen kann. Schliesst man aber diese Klappen, so

hebt das Meer bei der Fluth die Pontons, und die Röhre beginnt nun auf denselben zu schwimmen; mittelst eines über den Kanal gezogenen Seiles wird sie nun, ähnlich einer Schiffbrücke, an die Pfeiler gebracht. Da aber die Röhre um 12 Fuss (11·6 W. F.) länger ist als die Distanz der zwei Pfeiler, so wurden 6 Fuss (5·8 W. F. tiefe Nuten *(recesses)* von der Breite der Röhren in jedem derselben frei gelassen und auch an den Seiten so viel von dem Mauerwerke herausgenommen, dass die Röhre in diese Nuten gebracht werden konnte. Da angelangt, werden die Klappen der Pontons geöffnet, das Wasser dringt in dieselben ein und macht sie sinken, so dass die Röhre genau unter die Stelle, an welche sie zuletzt gehört, mit ihren Enden auf ein Gerüste zu liegen kömmt. Nach dieser schwierigen Operation werden die Mauern an den Seiten wieder ausgefüllt und nur die Nuten bleiben frei. Es würde für diesen Ort viel zu weitläufig sein, die vielen sinnreichen Einrichtungen zu beschreiben, welche getroffen wurden, um die, eine so grosse Quantität der Bewegung in sich tragende Last mit jener Vorsicht zu behandeln, die nothwendig ist, damit sie, obwohl von einem so leicht beweglichen Elemente getragen, doch keine unbewachte Bewegung machen könne; ich will nur bemerken, dass die Zeit so berechnet wurde, dass die Röhre gerade in dem Momente die Pfeiler erreicht, in welchem das Niveau des Meeres zwischen der Ebbe und Fluth stationär ist, und dass in den 15 Minuten, welche vergehen bis die Fluth wieder zurückkehrt, die gefährliche Operation, die Röhre genau an ihre rechte Stelle zwischen die Pfeiler zu bringen, vollendet sein musste. Zur Ausführung der ganzen Transportirung wurden 700 Menschen verwendet, 2 Dampfschiffe sind während derselben bereit, um, wenn es nöthig ist, mitzuwirken.

Als ich diese enorme Masse, die noch überdiess ihrer ungeheuren Länge wegen jede Behandlung unendlich erschweren musste, von einem Boote aus, auf ihren Unterlagen zwischen den Pfeilern liegen sah und nun hinauf zu dem 102 Fuss (98·33 W. F.) hohen Lager blickte, das sie aufnehmen sollte, so muss ich gestehen, war das erste Gefühl, das sich meiner bemächtigte, das des Zweifels an der Möglichkeit einer glücklichen Lösung dieses Problems, obwohl ich vorher an der *Conway*-Brücke bereits diese Möglichkeit praktisch bewiesen sah; bei dieser Brücke wiegt jedoch jede der beiden Röhren nur 1300 Tonnen

(22586 W. Ct.) und befindet sich nur 18 Fuss über dem Wasser. Bald aber sah ich, wie fast ohne alle bemerkbare Anstalten, die Röhre sich regelmässig und nicht allzu langsam zu heben begann, was durch zwei hydraulische Pressen bewirkt wurde, die 29 Fuss über dem Niveau, in welchem die Basis der Röhre zu liegen kommt, aufgestellt waren. Bewunderungswürdig bleibt der Scharfsinn, mit welchem diese mächtige Vorrichtung, die auch eine englische Erfindung der Neuzeit st, hier in Anwendung gebracht wurde: Die Presse ruht frei auf zwei aus zusammengenieteten Platten von Schmiedeisen bestehenden Stangen von den Dimensionen eines starken Balkens, die mit ihren Enden in dem Gemäuer eingelassen sind und über eine in dem Mauerwerke ausgesperrte Nute laufen. Diese kolossale Presse, denn sie ist in der That die grösste bisher construirte, wirkt mit einer Kraft von ungefähr 9000 Pfund auf den Quadratzoll (7841 W. Pf. auf einen Wiener Quadrat-Zoll) und ihr im Ganzen gegossener Cylinder hat eine Wanddicke von 11 Zoll und wiegt 16 Tonnen (290 W. Ct.), der Piston hat einen Durchmesser von 20 Zoll und alles zusammen wiegt 40 Tonnen (726 W. Ct.). Das Wasser wird mittelst einer Dampfmaschine von 40 Pferdekraft, deren Kessel nach Art der Locomotivkessel aus Röhren construirt ist, in die Presse gedrückt. Der Cylinder der Dampfmaschine ist nämlich horizontal, und die verlängerte, aus beiden Enden desselben hervorragende Kolbenstange ist zugleich der Piston jeder der zwei kleinen Pumpen, und dieser hat einen Durchmesser von 1¹/₁₆ Zoll (0·085 W. F.). Die schmiedeisernen Röhren, durch welche das Wasser unter den grossen Piston gebracht wird, haben einen Durchmesser von ½ Zoll (0·04 W. F.) und nahe dieselbe Wanddicke. Man hat berechnet, dass, wenn diese Presse mit ganzer Kraft arbeitet und an einer Stelle plötzlich eine Oeffnung bekäme, das Wasser bis zu einer Höhe von nahe 20000 Fuss emporspringen würde.

Auf dem Piston der Presse ruht ein enormes Querstück aus Gusseisen, das an seinen beiden Enden mit Schlizen versehen ist, welche zur Aufnahme der Glieder der Kette bestimmt sind, an welcher die Röhre hängt. Diese ist wie die bei Kettenbrücken construirt und besteht abwechselnd aus 8 und

9 Gliedern, welche 6 Fuss (5·8 W. F.) lang, 7 Zoll (0·56 W. F.) breit und 1 Zoll (0·08 W. F.) dick sind. Diese Ketten sind an ihrem unteren Ende mittelst sehr massiver Rahmen aus Schmiedeisen an die Röhre befestigt.

Die Presse gestattet eine Hebung von 6 Fuss, welche in einer halben Stunde geschieht. Während der Piston herabgelassen wird, fassen Klemmen, welche in gewisser Entfernung unterhalb der Presse gleich den Tragstangen für diese, in der Mauer ruhen, die Ketten und tragen so die Röhren. Die obersten Glieder der Kette werden nun bei Seite gelegt, die nächsten in dem Querstück der Presse befestiget, und nun wird wieder die Hebung um neue 6 Fuss bewirkt. Auf diese Weise ist die ganze Operation in einem einzigen Tag vollendet und nur 36 Menschen sind für dieselbe erforderlich!

Nachdem die Röhre in ihr Niveau gehoben ist, werden drei enorme Riegel aus Gusseisen, deren jeder 24 Fuss lang und 4 Fuss hoch ist und 11 Tonnen (199·6 W. Ct.) wiegt, vorgeschoben. Diese Riegel liegen in gusseisernen Fassungen, welche zu beiden Seiten der Nuten eingemauert sind, und durch welche sie leicht vor- und rückwärts bewegt werden können. Während der Hebung der Röhre ruhen sie auf einem seitwärts an den Pfeiler angebrachten Gerüste.

Die ganze Länge der auf diese Art in der Mitte der Pfeiler fest verbundenen Röhren beträgt 1841 Fuss (1775 W. F.). Die Längenänderung einer Röhre von nahe einer viertel Meile ($^1/_{16}$ geog. Meile) durch die Wärme beträgt im Maximum nicht mehr als 12 Zoll (0·96 W. F.). Um diese unschädlich zu machen, ruhen die Röhren an den Landpfeilern auf gusseisernen Walzen von 6 Zoll Durchmesser, während sie im Mittelpfeiler sehr fest mit einander verbunden sind. Auch an ihrer Decke sind sie seitwärts durch Kugeln aus Kanonenmetall unterstützt, welche sich in kanelirten Schienen bewegen. Die Wirkung der Wärme auf diese Röhren äussert sich noch auf eine andere Art, indem, wie vorauszusehen war, durch die seitwärts auffallenden Sonnenstrahlen eine Krümmung derselben bewirkt wird, durch welche der Mittelpunct um 1 Zoll gegen die erwärmte Seite hinrückt. Obwohl man sich unwillkürlich mit einiger Besorgniss an die Molecularveränderungen erinnert,

welche in dem, einer immerfortdauernden Bewegung und der Einwirkung ungeheurer Kräfte ausgesetztem Eisen stattfinden müssen, so wird man doch sehr beruhigt durch den Erfolg, der bei der *Conway* - Brücke stattfand. Eine ihrer beiden Röhren, deren jede eine Länge von 400 Fuss (386 W. F.) hat und 1300 Tonnen (223586 W. Ct.) wiegt, wurde mit 300 Tonnen (5443 W. Ct.) Eisen belastet, was vielmal mehr beträgt als je eine Belastung, die sie später zu tragen haben wird, und erlitt dadurch eine Biegung von nur 3 Zoll (0·241 W. F.), kehrte aber nach Entfernung dieser Last wieder vollständig in ihre alte Lage zurück; und obwohl diese Brücke durch länger als ein Jahr im Gebrauch ist, so lassen sich doch durch die schärfsten Messungen keine bleibenden Veränderungen an derselben wahrnehmen. Wenn sich ein Train durch die Röhre bewegt, erfährt sie eine vorübergehende Biegung von nur $^1/_8$ Zoll (0·01 W. F.).

Mit welcher Vorsicht man übrigens bei dem ganzen Entwurf verfuhr, geht unter anderm auch daraus hervor, dass man sich nicht mit einer theoretischen Bestimmung der Verhältnisse und Dimensionen begnügte, sondern ein Modell in $^1/_{40}$ der Naturgrösse construirte und daran genaue Versuche anstellte. Trotz aller Umsicht, mit der der Bau geführt wird, hat derselbe doch schon einige Menschenleben gekostet; im Sommer des verflossenen Jahres, kurz nach meiner Anwesenheit daselbst, sprang eine der Pressen und tödtete zwei Mann. Stephenson gab in einer Versammlung der *British - Association* zu *Birmingham* eine scharfsinnige Erklärung der Ursache dieses Unglücksfalles. Da nämlich an den Bruchflächen weder eine Ungleichartigkeit noch eine Veränderung des Materiales wahrgenommen wurde, so konnte das Zerplatzen des Cylinders nur durch eine ungewöhnliche und plötzliche Vermehrung des Druckes auf denselben, also gewissermassen durch einen Stoss herbeigeführt werden; dieser entstand aber nach Stephenson dadurch, dass zufälligerweise die Intervalle, in welchen die Druckpumpen wirkten, sich so regelmässig folgten und von der Art waren, dass in der Röhre eine transversale Wellenbewegung in einer verticalen Ebene entstand, welche so beschaffen war, dass gerade als der Piston nach aufwärts stieg, die Röhre nach abwärts vibrirte, wodurch natürlich ein so heftiger Stoss auf die Wände des äusseren Cylinders ausge-

übt wurde, dass er, wenn auch für den normalen Druck fest genug, bei diesem ungewöhnlichen, ausser aller Berechnung liegenden, dennoch bersten musste.

Ehe ich *Bangor* verliess, um die angenehme Seefahrt nach Liverpool zu machen, besichtigte ich noch die so überaus merkwürdigen Schieferwerke bei *Pennring-Castle*, etwa vier Stunden von Bangor, welche dem Obersten Pennant gehören. Man kann sich von der Grösse derselben eine beiläufige Vorstellung machen, wenn ich sage, dass in denselben 2250 Mann beschäftigt sind, von denen jeder in der Woche 30 Schillinge bis 2 Pfund verdient. Da der ganze Bruch ein Tagbau ist, so bietet derselbe einen höchst romantischen Anblick dar, eine Werkstätte der Giganten, um Felsblöcke zur Bestürmung des Olympes loszusprengen! Der Anachronismus wird freilich gleich bemerklich, wenn man zu bestimmter Stunde die Felsblöcke reihenweise unter einem Lauffeuer von Sprengschüssen sich abblättern sieht. Aus der Masse der jährlich gelieferten Schieferplatten, von denen viele, bei sonst sehr regelmässiger Gestaltung, eine Höhe von 2 und eine Breite von 1½ Klaftern und eine Dicke von einigen Zollen haben, kann man auf die hohe Entwicklung eines Industriezweiges schliessen, der bei uns so gut wie gar nicht bekannt ist, obwohl es uns an Materiale auch nicht fehlt. Ich sah in London die bedeutende Fabrik der Herren G. North in *Lambeth*; in welcher die Schieferplatten mit einer Art Hobelmaschine eben gemacht, gebohrt, mit Nuten zum Ineinanderschieben versehen und überhaupt so bearbeitet werden, dass sie zu grossen Behältern für verschiedenartige Flüssigkeiten, zu Klärapparaten für Trinkwasser und zu unzählig vielen andern, mitunter sogar eleganten Geräthen dienen. Die zu Filtrirapparaten bestimmten Gefässe sind durch eine schief stehende Platte abgetheilt, welche aus einem, zu diesem Behufe eigens von der Küste von Barbados nach England gebrachten porösen Sandsteine, der in grossen Platten vorkömmt, besteht, und durch welche sich das Wasser filtrirt. Ein Modell, das ich für die technische Sammlung des polytechnischen Institutes mitbrachte, zeigt genau die Art der Behandlung dieser Platten zu derlei Zwecken. Man überzieht dieselben auch mit einer Art Email, wodurch ihre Anwendung noch sehr erweitert wird.

Ich verliess noch an demselben Tage *Bangor* und kam Abends in dem bewegten *Liverpool* an. Nachdem ich die ungeheueren Dogg's, mit ihren unzähligen, namentlich amerikanischen Schiffen gesehen, begab ich mich zu Dr. Sheridan Muspratt, dem bekannten Chemiker, der in seinem Hause ein sehr bequemes Laboratorium eingerichtet hat, das sehr besucht wird. Ich fand da die gewohnte freundliche Aufnahme und lernte Hrn. Richard Muspratt kennen, der die grossen der Familie Muspratt gehörigen Sodawerke leitet.

Es musste für mich von grossem Interesse sein, gerade die so ausgezeichnet geführten Werke kennen zu lernen, da der Gründer derselben H. James Muspratt es war, der im Jahre 1820 das von Leblanc erfundene höchst sinnreiche Verfahren der Sodaerzeugung aus Kochsalz mit Vortheil im Grossen ausführte; und man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass von dem Augenblicke an, als dieser Körper zu einem allgemeinen Handelsartikel wurde, sich eine neue Periode für die Gesammt-Industrie eröffnete. Im Jahre 1824 wurden in England aus Spanien noch 5722 Tonnen Barilla, welche nur 5—6 pCt. Alkali enthält und mit 5 L. St. bezahlt wurde, und 59000 Barrels Pottasche eingeführt, während jetzt gar keine Barilla und nur der dritte Theil Pottasche eingeführt wird; dafür werden aber jetzt in England 80000 Tonnen rohe Soda (*soda ash*) erzeugt, ein Product, in welchem 77 pCt. kohlensaures Natron, 5—6 pCt. Aetznatron, also nur 16—17 pCt. Verunreinigung enthalten sind, unter denen sich 0·3 — 0·5 pCt. kohlensaures Kali befinden, die von dem Kalke herrühren, der zur Fabrikation verwendet wird. Es folgt hieraus, dass diese Soda eigentlich der dreifachen Menge Barilla entspricht, was, wenn man den obigen Preis derselben annimmt, bei einer gleichen Entwicklung der Industrie, eine jährliche Summe von 5 Millionen L. St. erfordert hätte, die jetzt abgesehen von den übrigen Vortheilen, dem Lande erspart werden. Noch deutlicher sieht man den enormen Aufschwung, welchen die chemische Industrie in den letzten 20 Jahren nahm, wenn man einen Blick in die folgende Tabelle wirft.

Im Jahre			Tonnen Schwefel	Tonnen Barilla	Pottasche in Barrels	Palmöl in Casks
1820	wurden	eingeführt	3434	8594	34226	2304
1830	„	„	9409	8474	44878	31204
1840	„	„	23935	372	17014	41712
1848	„	„	21442	nichts	18586	57997

Die hier angegebene Menge Schwefel entspricht ungefähr 60000 Tonnen Schwefelsäure, indess ist die jetzt in England erzeugte Menge viel grösser, da seit der berüchtigten Schwefelfrage von 1837, wo die neapolitanische Regierung einen Ausfuhrzoll von 4 L. St. auf die Tonne Schwefel legte, eine bedeutende Menge derselben aus Schwefelkies erzeugt wird.

Im	Jahre	1820	wurden	erzeugt	10000	Tonnen
„	„	1830	„	„	30000	„
„	„	1840	„	„	72000	„
„	„	1848	„	„	90000	„

und jetzt dürfte sich dieselbe auf 100000 Tonnen belaufen. Die in Oesterreich erzeugte Menge von Schwefelsäure beträgt 150000 Ct. oder 826·7 Tonnen, und ein grosser Theil davon wird auch aus sicilianischem Schwefel erzeugt.

Der Einfluss, welchen diese ungeheuere Menge von Soda auf andere Fabrikationen übte, geht am schlagendsten aus der stets zunehmenden Menge Palmöl, die in England zu Seife verarbeitet wird, hervor, denn *Liverpool* führt jetzt allein mehr von diesem Artikel aus, als früher ganz England.

In Frankreich, dem Lande, in welchem die chemische Industrie, was ihre wissenschaftliche Ausbildung betrifft, höher steht als in irgend einem andern, selbst England nicht ausgenommen, wurden eingeführt an Schwefel:

Im	Jahre	1820	128000	W.	Ct.	oder	7035	Tonnen
„	„	1825	183000	„	„	„	10086	„
„	„	1830	225000	„	„	„	12401	„
„	„	1838	322000	„	„	„	17747	„
„	„	1847	455000	„	„	„	25078	„

Im Jahre 1847 wurden also 1400000 Ct. Schwefelsäure in Frankreich erzeugt; der Preis derselben beträgt im Durchschnitte nur 5 fl. per W. Ct. In England kostet derselbe 4 ⅓ fl. (7 L. St. p. Ton.), in Wien 9 fl. C. M. Die Sodaerzeugung Frankreichs steht hinter der Englands weit zurück, obwohl den Fabrikanten ein bedeutender Nachlass im Preise des Salzes von der Regierung vergönnt ist, und auch keine lästigen Bedingungen an die Verabfolgung derselben geknüpft sind. Es kostet nämlich der Wiener Centner Seesalz in Marseille den Fabrikanten nur 14 kr. C. M. und diese Art von Salz

spielt überhaupt in der dortigen Industrie eine grosse Rolle, indem allein in **Baynas** auf 150 Hectaren Flächenraum 360000 W. Ct. Kochsalz gewonnen werden, von denen ein grosser Theil zur Sodaerzeugung dient. Aus der Mutterlauge gewinnt man noch 24000 W. Ct. Glaubersalz und 1600 Ct. Kalisalze. Der Wiener Centner Soda kostet in Frankreich 9½ fl., in England 6½ fl., in Wien 12½ fl.

Die Fabrik des H. **Muspratt** befindet sich in *Newton* zwischen *Liverpool* und *Manchester*, hat eine äusserst vortheilhafte Lage auf einem Dreiecke, dessen eine Seite von einem Kanal, die zwei andern durch Eisenbahnen gebildet werden, so dass sie fast von diesen drei Hauptverbindungswegen berührt wird. Es sind in derselben 480 Menschen beschäftigt, deren Familien in kleinen wohnlichen Häusern leben, für den Unterricht der Kinder ist durch eine Schule gesorgt. Es werden wochentlich nicht weniger als 200 Tonnen Kochsalz verarbeitet, die Tonne kostet an der Grube nur 6 Schillinge (3 fl. C. M.), bis in die Fabrik gestellt kommt sie auf 8. Es werden auf einmal immer 10 Ct. (907·1 W. Pf.) Salz in überwölbten, eisernen, von unten zu erhitzenden Kesseln mit 9 Ct. (816·3 Pf.) Schwefelsäure von 1·700 Dichte zerlegt. Das Gas, dessen Entwicklung nach anderthalb Stunden aufhört, wird durch einen Kanal in einen 40—50 Fuss hohen, viereckigen Thurm geleitet, der ganz mit Koaks gefüllt ist, und der einen Wasserbehälter trägt, aus welchem ein continuirlicher Strom von Wasser über die Koaks läuft, um das entweichende Hydrochlor, so viel wie möglich zu condensiren. Der zu dieser Operation dienende eiserne Kessel kann bei gehöriger Behandlung 6—8 Monate ohne alle Reparatur im Gebrauche sein. Die zähe Masse, aus welcher nun fast kein Hydrochlor entweicht, wird aus dem Kessel mit eisernen Löffeln in den nebenstehenden Calcinirofen gebracht, der mit dem Hauptschornstein, der in dieser Fabrik 406 Fuss hoch ist, in Verbindung steht. Bevor die Gase jedoch dahin gelangen, passiren sie einen langen horizontalen, mit Ziegelsteinen, die immer durch darüber fliessendes Wasser benetzt werden, gefüllten Kanal. Das calcinirte schwefelsaure Natron wird nun mit Kohle und Kalk gemengt und in den bis zum schwachen Rothglühen erhitzten Ofen gebracht. Es lohnt nicht die Kosten, diese Substanzen zusammen zu mahlen, sondern es genügt, sie in kleinen Stücken mit einander zu mengen. Die Masse geräth an der Oberfläche bald

ins Schmelzen und muss nun ununterbrochen, wie das Eisen beim Puddlingprocess, unter einander gerührt werden, bis sie ganz geschmolzen ist, und die Entwicklung von Kohlenoxydgas aufgehört hat, wo dann der Process vollendet ist. Das gute Gelingen dieser Arbeit hängt vorzüglich von dem Fleisse und der Geschicklichkeit der Arbeiter ab, es herrscht daher, da alle Arbeiter nur nach ihren Leistungen bezahlt werden, eine bedeutende Differenz in ihrem Lohne, der von 1 L. St., was gewöhnlich ist, bis zu 3 L. St. steigen kann.

In *Newton* wendet man, als das beste Verhältniss, zu diesem Processe 168 Pfunde calcinirtes schwefelsaures Natron, 175 Pfund kohlensauren Kalk, der aus Irland bezogen wird und fast frei von Kieselsäure und Magnesia ist, und 112 Pfund Steinkohlenklein an, von dem die Tonne 2 — 2½ Schilling zu stehen kommt! Im Ganzen werden in dieser grossartigen Fabrik nicht weniger als 100 Tonnen Kohle täglich verbraucht. Von dem Kalksteine wurden wöchentlich 200 Tonnen verarbeitet. Die Tonne kommt in Newton auf 5 Schilling zu stehen. Das so erhaltene Rohproduct heisst *Blackash* und enthält 10 pCt. kohlensaures Natron, 26 pCt. Aetznatron und bei guter Arbeit kaum 4 Pct. unzersetztes schwefelsaures Natron; es findet also eine fast vollständige Zersetzung Statt, was zeigt, dass dieser Process so vollkommen ist, dass er so leicht nicht durch einen andern verdrängt werden wird, obwohl von Zeit zu Zeit neue Projecte auftauchen, die aber bisher immer bald aufgegeben wurden. Die *Blackash* wird jetzt nicht mehr in den Handel gebracht, sondern sogleich auf die bekannte Art durch Auflösen, Abdampfen und Calciniren in *Soda ash* verwandelt.

Die zu diesem Processe nöthige Schwefelsäure wird in Newton seit 1838 aus Schwefelkies erzeugt, der aus der Grafschaft *Wicklow* bezogen wird, und von dem 2⅓ Theil einen Theil Schwefel ersetzen; der Preis des Schwefelkieses beträgt aber nur ein Fünftheil von dem des Schwefels. Der Process hiebei ist bekannt und geht ganz ohne Schwierigkeit vor sich, man hat nur dafür zu sorgen, dass die schweflige Säure so kalt wie möglich in die Kammer tritt; auch hat sich gezeigt, dass eine einzige Kammer, ohne Abtheilung, die besten Dienste leistet, indem sie weniger angegriffen wird, als die letzte Abtheilung, wo sich am meisten Untersalpetersäure sammelt.

Die Salzsäure, welche lange unbenützt aus dem Condensator wegfloss, wird nun weiter zur Bereitung von Bleichkalk (*bleaching powder*) benützt, auf dessen wohlfeiler Erzeugung die ganze Baumwollen-Industrie Englands ruht. Den hiezu nöthigen Braunstein bezieht man um enorm billige Preise aus Deutschland!

Als in England die Tonne Kochsalz mit einer Steuer von 30 L. St. belegt war, betrug der Preis der Tonne 36 L. St., also der des Salzes selbst 6 L. St.; jetzt wo die Salzsteuer gänzlich aufgehoben ist, kostet die Tonne Salz nur 6 Schilling, was gerade der zwanzigste Theil des früheren Preises ist. Ohne diese niedrigen Salzpreise hätte aber die Soda-Erzeugung in England nie die Höhe erreicht, auf welcher sie jetzt steht. Ein sprechenderer Beweis für die nachtheiligen Wirkungen, welche die jetzt noch allgemeine Besteuerung der Rohproducte auf die Industrie übt, dürfte wohl nicht leicht zu finden sein.

Indess genügt nicht bloss wohlfeiles Salz, um in der Soda-Erzeugung und der übrigen darauf gegründeten chemischen Industrie mit dem Auslande concurriren zu können; sondern es gehört noch wohlfeile Kohle, wohlfeile Schwefelsäure, und überdies die Möglichkeit, dazu über die zu verbrauchenden Quantitäten, die Art und den Ort der Verwendung etc. ohne äussere Hindernisse frei disponiren zu können. Wo lästige Bedingungen was immer für einer Art an eine Fabrikation geknüpft sind, da nimmt sie nie einen Aufschwung, weil ihr dann keine grossen Capitalien zuströmen, ohne welche ein solcher nicht zu denken ist. Für unsere Verhältnisse wäre die Errichtung einer Muster-Fabrik von Seite des Staates als Pflanzschule für geübte Arbeiter, auf die bei dieser Fabrikation alles ankömmt, höchst förderlich, und vielleicht das einzige Mittel diesen wichtigen Industriezweig bei uns einheimisch zu machen. Es würde dies nicht einmal mit bedeutenden Kosten verknüpft sein, da viel von dem hiezu Nothwendigen vorhanden ist, und das erzeugte Product bald, wenigstens einen Theil der Kosten decken würde. Dass Vorurtheile auch hiebei anfangs hindernd in den Weg treten würden, unterliegt keinem Zweifel, musste doch Muspratt anfangs die von ihm erzeugte Soda an die Liverpooler Seifenfabrikanten verschenken, ehe er derselben Eingang verschaffen konnte. Anderseits wurden demselben auch von Seite seiner Nachbarn manche Hindernisse in den Weg gelegt.

die zu kostspieligen Processen und Entschädigungs-Forderungen führten; diess geschieht sogar jetzt noch und kann nur durch Ausdauer überwunden werden. Indess hatten diese Uebelstände auch ihr Gutes, indem man immer daran denken musste, die anfangs frei in die Luft entweichende Salzsäure zuerst durch die hohen Schornsteine in Luftschichten zu bringen, wo sie sich rasch in der Atmosphäre vertheilt; dann suchte man die Salzsäure zu gewinnen und zur Chlorerzeugung zu benutzen, bis endlich neuestens H. Richard Muspratt auf den guten Gedanken kam, die Versendung derselben dadurch zu ermöglichen, dass er Fässer mit einer etwa einen Viertelzoll dicken Schichte von Guttapercha auskleidet und in diesen Gefässen die Salzsäure nach London sendet, wo er sie im concentrirten Zustande mit 1 Farthing per Pfund verkauft! Das wäre für Wien 1 fl. 1 kr. C. M. per Ct., während dieser jetzt 12 fl. C. M. kostet.

In dem nahe bei *Newton* gelegenen St. *Hellens* besichtigte ich auch die wegen der von ihr gelieferten grossen Spiegelplatten berühmte Spiegelfabrik des H. Finchman, in der 400 Menschen beschäftigt werden, und die Glasfabrik des H. Pattington mit 1000 Arbeitern, in der sowohl nach dem alten, eigentlich englischen Verfahren, Crownglas (Mondglas), als auch nach der neueren deutschen Methode Glasplatten von bedeutender Grösse erzeugt werden. Letztere geben durch schleifen und poliren eine dünne, jetzt in England sehr beliebte Sorte Spiegelglas.

Nach einem in dem gastfreien Hause des H. Richard Muspratt sehr angenehm verlebten Tage, ging ich nach *Manchester*, wo indess mein Aufenthalt kürzer war, als anfangs in meiner Absicht lag, da mehrere Herren, die ich zu finden hoffte, nicht anwesend waren. Von chemischen Fabriken sah ich daselbst bloss die unter der Leitung des gefälligen Herrn Dr. Joung, früher Assistenten bei Graham, stehende Fabrik der Hrn. Tennant, Clos et Comp. Es werden in derselben verschiedene Producte erzeugt, untern andern auch zinnsaures Natron, auf eine neue Art unmittelbar aus natürlichem Zinnoxyd (pyramidales Zinnerz). Dieses wird von den Bergwerken schon fein gepulvert und geschlemmt in die Fabrik gestellt, die Tonne zu 30 — 34 L. St. Es enthält höchstens 10 pCt. Verunreinigungen, die grösstentheils aus Eisenoxyd bestehen und wird in Natron-

lauge, die sich in einem eisernen Kessel im Kochen befindet, in entsprechender Menge eingetragen. Nach nicht langer Zeit ist das Erz vollständig aufgeschlossen, so dass der Rückstand, welcher nach dem Auswaschen als Poliermittel für Eisen und Stahl sehr geeignet ist, fast gar kein Zinn mehr enthält. Aus der Lauge schiesst das zinnsaure Natron in grossen, in der Form denen der Schwerspathe ähnlichen Krystallen an, wird aber als weisses, durch tumultuarische Ausscheidung erhaltenes Pulver in Handel gebracht, und zwar in beträchtlicher Menge, denn diese Fabrik erzeugt davon 9 Tonnen in der Woche. In derselben Fabrik wird auch noch Kupfervitriol durch Auflösen von Kupferoxyd in Schwefelsäure bereitet. Letzteres erhält man durch Erhitzen von altem Kupfer, das zum Beschlagen der Schiffe gedient hatte, im Flammofen. Ferner wird noch salpetersaures Bleioxyd, Salzsäure, Salpetersäure, Soda in einigen Oefen und chlorsaures Kali erzeugt; letzteres mittelst Kalk und Chlorkalium. Um das Chlor mit viel Flüssigkeit in Berührung zu bringen, ohne doch den Druck auf den Apparat, in dem es erzeugt wird, zu sehr zu vermehren, hat Hr. Joung die sinnreiche Einrichtung getroffen, dass sich unter der Oberfläche der Flüssigkeit, in möglichst geringer Tiefe, eine schief stehende, mit gegeneinander geneigten Leisten versehene Platte befindet, unter welche das Chlor tritt. Dieses beschreibt nun im Zickzack einen langen Weg in der Flüssigkeit, während welcher Zeit es von derselben aufgenommen wird.

Ich konnte *Manchester*, das den Typus einer englischen Fabriksstadt wie keine andere zeigt, aber auch durch die Vorliebe seiner Bewohner für die Musik — es sind daselbst vier grosse Gesangvereine — ausgezeichnet ist, nicht verlassen, ohne die grossartige Kattundruckerei des Hrn. Schwabe, eines Deutschen, in der 800 Menschen und zwar nur Männer und Knaben beschäftigt werden, gesehen zu haben. Erstere verdienen sich 14 — 18, letztere 7—9 Schill. in der Woche und sehen heiter und blühend aus. Obwohl in *Manchester* wie in *Liverpool* 1000 Kub.-Fuss Leucht-Gas nur 4 Schill. kosten (bei uns kommen sie auf 6 fl. 40 kr. C. M.), so erzeugt sich die Fabrik doch ihr Gas selbst, das in derselben nicht bloss als Beleuchtungsmittel, sondern auch noch dazu dient, die mit Indigoweiss bedruckten Stoffe in einer sauerstofffreien Atmosphäre zu trocknen, damit das Pigment sich gehörig

mit der Pflanzenfaser verbinden könne. Die nicht unbedeutende Entfernung der Fabrik von der Stadt würde sie wohl allerdings nöthigen, sich ihr Gas selbst zu erzeugen, indess ist dies in England, bei einigermassen grösseren Etablissements häufig der Fall und dient sehr dazu der Vertheuerung des Gases durch Monopolisirung desselben, Einhalt zu thun. Ich sah in sehr kleinen Räumen die nettesten Gasapparate mit zwei Retorten, die hinreichten den ganzen Bedarf der Fabrik zu decken. Dies war insbesondere in *Sheffeld* in einer Fabrik der Fall, wo nichts als Kamine von der einfachsten Form bis zu der elegantesten verfertigt werden.

In der Fabrik des Hrn. Schwabe war man eben beschäftigt einen Gasapparat nach einem schon öfter angeregten, wie ich fürchte kein günstiges Resultat versprechenden Systeme herzustellen, wo das Gas durch Zersetzung des Wassers mittelst glühenden Eisens gewonnen und durch Harz leuchtend gemacht werden soll; 1000 Kub. Fuss sollen nicht höher als auf 1½ Schill. zu stehen kommen (?)

Von *Manchester* ging ich bei herrlichem Wetter nach dem reizend gelegenen Boness und von da an den anmuthigen, von den niedlichsten Landhäusern umgebenen englischen Seen weiter bis *Keswig* in *Cumberland*. Es können wohl kaum die Scenen irgendwo rascher wechseln als auf diesem Wege. In fünf Stunden ist man mittelst Dampf dem rauchigen, trüben, dem äussern Ansehen nach so unästhetischen Manchester, wo jeder Schritt Zeugniss gibt, dass dort die ganze Thätigkeit der Menschen nur auf Erwerb und Gewinn gerichtet ist, entrückt, und befindet sich in einer reizenden Landschaft mit klarem, heiterem Himmel, in der uns ein südliches *dolce far niente* aus jeder mit Epheu umrankten Laube entgegen winkt und zu ruhigem contenplativem Leben einladet. Ich nahm meinen Weg über *Keswig* um daselbst die Fabrikation der so berühmten englischen Bleistifte zu sehen. Die Bleistiften-Fabrik der Herren Banks und Forster, Besitzer der einzigen Grube zu *Seathwhite*, welche den so berühmten Graphit liefert, beschäftigt nur 48 Menschen und steht in jeder Hinsicht unserer Fabrikation nach. Es bewährt sich auch hier wieder der Satz, dass selbst in England, ohne Concurrenz der menschliche Geist nicht raffinirt und das Monopol keineswegs die Mutter der Erfindungen ist. Die natürlichen Graphitstücke werden zuerst

mit einer Handsäge in gehörig dünne Platten gesägt und diese, nachdem sie an der längsten Seite eine gerade Kante erhielten, mit dieser in die mit Leim bestrichene Fuge des Bleistiftes eingeschoben, dann wird mittelst eines spitzen Instrumentes die Graphitplatte, so nahe als möglich am Holze eingeschnitten und abgebrochen; nachdem nun die Holzleiste aufgeleimt ist, wird die weitere Holzarbeit auf ganz gewöhnliche Art vollendet. Aus dem beim Sägen abfallenden Graphitstaube sowohl, als auch aus Graphit von anderer Gegend werden auf eine geheim gehaltene Weise etwa 8 Zoll lange, 3 Zoll hohe und eben so breite Prismen geformt, welche nachdem sie bei abgehaltener Luft längere Zeit im Glühen erhalten wurden, so wie der natürliche Graphit in Platten geschnitten werden. Selbst in der berühmten Fabrik der *ever pointed pencil cases*, des *H. Mordan* in *London* werden die feinen runden Graphitstifte, nicht wie dies bei uns geschieht, verfertigt, indem man die durch Zusatz von etwas Thon plastisch gemachte Graphitmasse durch eine runde Oeffnung presst und dann erst glüht, sondern es werden zuerst aus den auf die oben angegebene Art erzeugten Platten dünne Prismen geschnitten, und diesen wird in einer sehr sinnreich eingerichteten kleinen Hobelmaschine, wo die Schneiden aus Demantspitzen bestehen, die Cylinderform gegeben. Die aus dem natürlichen Graphit erzeugten Bleistifte bilden die feinste Sorte, und das Stück wird in der Fabrik zu *Keswig* zu 1 Sch. verkauft! Es war mir auch interessant die Graphitwerke, welche dieses kostbare Material liefern zu sehen, ich machte daher den romantischen Weg von *Keswig* dahin, und dieser war wohl auch das Einzige was die Mühe und Zeit lohnte, denn in *Seathwhite* selbst ist wenig zu sehen. In den Gruben sind höchstens 8 — 10 Mann beschäftigt und die grösste Ausbeute, welche man je machte, betrug 500 Ct. engl. im Jahr 1803. Die Art des Vorkommens des Graphits ist bekannt.

Von *Keswig* nahm ich meinen Weg nach *Glasgow*, wo ich ankam, nachdem es die Königin eben verlassen hatte. Ich fand die Stadt, die, obwohl die Königin nur einige Stunden daselbst verweilte, doch nicht weniger als 14000 L. St. zum würdigen Empfang derselben ausgab, noch in einem Jubel, wie ich ihn nur im Süden Europas für möglich gehalten hätte. Die zahllosen Obelisken der Industrie, welche sich in und um *Glasgow* erheben, rauchten an

diesem Tage nicht und die sonst in ihren engen Räumen so fleissig schaffende Bevölkerung wogte und tobte bis spät in die Nacht in den Strassen, in denen beständig Feuerwerke abgebrannt wurden. Welch trauriger Gegensatz in diesem Augenblicke zwischen dem Süden und dem Norden! Das politische Klima der Erde hat sich, ähnlich wie das physische in der vorweltlichen Periode, offenbar verändert; denn auf der Nebelinsel ist mehr Heiterkeit und frischeres Leben zu finden, als unter der glühenden Sonne des Südens, die jetzt von finstern Wolken umhüllt ist.

Doch ich vergesse, dass ich nur zu referiren, nicht zu reflectiren habe und beginne gleich mit der grossartigen *Caledonian Pottery* der Herren Murray et Couper, in der es heute schon wieder ganz rührig hergeht, obwohl noch hie und da des gestrigen Festes wegen ein Platz leer ist.

Dr. Stenhouse war so gefällig mich dort einzuführen. In diesem grossen Etablissement, in welchem gegen 500 Menschen beschäftigt sind, werden die zu chemisch-technischem Gebrauche dienenden Geräthschaften, eingeschliffene Hähne, grosse mehrhalsige Flaschen etc. von ausgezeichneter Qualität verfertigt. 200 Menschen, meistens Mädchen und Knaben, sind bloss mit Verfertigung von Kölner Pfeifen beschäftigt, die enorm wohlfeil verkauft werden. Dasselbe gilt von der feinen Waare. Ich sah daselbst mehrere mir neue Einrichtungen von Oefen etc. etc., die zu beschreiben zu weitläufig sein würde. Endlich besuchte ich noch die grossartige und merkwürdige Fabrik der Herren Tennant, in der Schwefelsäure, Soda 180 Tonnen in der Woche, Seife 80 Tonnen wöchentlich und Chlorkalk in enormen Massen erzeugt wird. Das Chlor für letzteren wird in vierkantigen Gefässen, die aus Steinplatten zusammengesetzt sind, bereitet, und der Kalk wird ebenfalls, wie bei Muspratt aus Irland gebracht. Auch diese Fabrik liegt unmittelbar an einem grossen Kanale.

Herr Willson war so gefällig, mir seine ausgedehnten Alaun- und Eisenvitriol-Werke bei *Netshii* in der Nähe von *Glasgow* mit der grössten Bereitwilligkeit zu zeigen. Auch hier wird die Abdampfung der Laugen in gemauerten Bassins mit darüber streichender Flamme bewerkstelligt. An einem dieser ausgedehnten Werke wird auch Steinkohlentheer destillirt, um daraus die

sogenannte Naphta, welche jetzt in England so grosse Verwendung findet, zu bereiten. Als Destillationsapparat dient ein Dampfkessel, auf welchem ein Helm aufgesetzt ist. Das Destillat wird mit Schwefelsäure behandelt und nochmals für sich destillirt. Von besonders grossem Interresse war aber für mich die Fabrik des Hrn. Turnbull, in welcher essigsaure Salze mittelst Holzessig und vollkommen reine Essigsäure zum häuslichen Gebrauche aus essigsauren Salzen und Holzgeist erzeugt werden. Zuerst wird das Holz, hauptsächlich Eichenholz, in eisernen Cylindern von etwa 8 Fuss Länge auf 3 Fuss Durchmesser destillirt. Dieselben laufen auf einer Seite flaschenförmig zu und sind auf der andern mit einer Platte geschlossen. An dem engeren Ende ist eine kupferne, etwa 12 Zoll weite Röhre angebracht, durch welche die Dämpfe in die Kühlvorrichtungen gelangen. Nachdem der Holzessig sich vom Theer getrennt hat, wird derselbe aus einer kupfernen Blase destillirt, wo er ziemlich klar abläuft und die grösste Menge Theer zurückbleibt; dann werden daraus entweder essigsaures Bleioxyd oder essigsaurer Kalk bereitet. Ersteres geschieht indem gewöhnliche Glätte in einem gusseisernen Gefässe mit Holzessig durch einen Rührapparat in immer erneuerte Berührung gebracht wird. Die erhaltene Lösung wird im Dampfbade aus eisernen Gefässen destillirt, um den rohen Holzgeist zu gewinnen, dann in einem flachen eisernen Kessel geschmolzen und endlich in noch flacheren eisernen Pfannen ausgegegossen, wo das essigsaure Bleioxyd in zwei bis drei Zoll dicken Schichten erstarrt. Es wird in diesem Zustande von den Druckern sehr gesucht. Aus dem essigsauren, durch Umkrystallisiren gereinigten Bleioxyde wird durch abermaliges Kochen der Lösung mit Bleiglätte, ein basisches essigsaures Bleioxyd bereitet, welches in weissen undurchsichtigen Oktaedern krystallisirt, die mit dem basischen salpetersauren Salze grosse Aehnlichkeit haben. Der essigsaure Kalk wird bereitet, um daraus reine Essigsäure darzustellen. Zu diesem Behufe wird derselbe durch schwefelsaures Natron zerlegt. Das so erhaltene essigsaure Natron wird geschmolzen, um es von anhängendem Theer möglichst zu befreien, und dann wird die concentrirte Lösung desselben mit der nöthigen Menge Schwefelsäure in hölzernen Bottichen vermischt, wobei unmittelbar schwefelsaures Natron heraus krystallisirt. Die übrige Flüssigkeit, welche zum grössten Theil aus Essigsäure besteht, wird in einem Kessel

aus Glockenmetall, der mit einem Helm und Kühlrohre von reinem Zinn versehen und in einem Dampfbade befindlich ist, destillirt und dadurch reine Essigsäure erhalten.

Ein Theil der mit Theer verunreinigten rohen Essigsäure wird zur Bereitung des Eisensalzes für Drucker verwendet, was auf die bekannte Weise geschieht. Alle Abdampfungen geschehen in Kesseln, über welche die Flamme spielt. Aus dem Theer wird die darin noch enthaltene Essigsäure durch Sättigen mit irländischem Kalk gewonnen; der überschüssig zugesetzte Kalk verbindet sich mit dem Theer wie es scheint zu einer Art Kalkseife, die sich am Boden absetzt und an der Luft vollkommen erhärtet. Dieser Substanz bedient sich Hr. Turnbull zur Zerlegung des schwefelsauren Natrons bei der Sodaerzeugung statt des sonst gewöhnlichen Gemenges von Kalk und Kohle.

Creosot wird nur dann erzeugt, wenn Nachfrage darnach ist. Paraffin wird nicht erzeugt, da es zu theuer zu stehen kommt, obwohl es, wie man gefunden hat, das beste Schmiermittel für Eisenbahnwägen wäre.

Da ich dem an Naturschönheiten so reichen nördlichen Theile Schotllands so nahe war, beschloss ich einen kleinen Ausflug durch denselben zu machen, dessen Details ich jedoch in diesen Blättern mit Stillschweigen übergehen muss, so viel Lehrreiches und Interessantes mir derselbe auch darbot. Ich fuhr an der Küste des seines Häringfanges wegen berühmten *Loch Fine* nach *Oban*. Von hier aus besuchte ich *Jona* und das in geologischer Hinsicht so merkwürdige *Staffa* und benützte dann den prächtigen *Caledonian*-Kanal, um nach *Inverness* zu kommen. Von hier ging ich durch einen Theil der schottischen Hochlande, die, obwohl nicht von grosser Höhe, doch ihrer Lage in einer grösseren geographischen Breite wegen, so sehr den Charakter unserer herrlichen Hochalpen an sich tragen, nach dem prächtigen Edinburg. Dieser höchst lohnende Ausflug kann, da die Communicationsmittel rasch sind und gut in einander greifen, in acht Tagen gemacht werden.

Der grossen Gefälligkeit des Hrn. D. Anderson verdanke ich es, auch in dieser Stadt meine Zwecke erreicht zu haben. Besonders interessant war mir die Fabrik des Hrn. John Tennant in Bennington, in welcher die in den Gasbeleuchtungsan-

stalten so reichlich gewonnenen flüssigen Destillationsproducte weiter verarbeitet werden. Das rohe kohlensaure Ammoniak wird mit Salzsäure gesättigt und die Lauge zur Krystallisation abgedampft. Die von derselben getrennten Krystalle werden auf einem offenen, aus Ziegeln verfertigten Herde bis zur vollständigen Trockenheit erhitzt, wozu eine Temperatur nothwendig ist, bei der schon etwas Salmiak zu entweichen beginnt, dann wird derselbe um die Bildung von Eisenchlorid zu hindern mit etwa 2—3 Pct. Holzkohle gemengt und aus einem Kessel sublimirt, dessen Kuppel, in der Fabrik selbst aus einer nahe 1/2 Zoll dicken Bleiplatte verfertigt wird, was mit vielen Vortheilen verbunden ist. Der Preis des auf diese Art erhaltenen Salmiaks ist 32 L. St. die Tonne.

Um aus dem Theer die flüchtigeren Producte zu gewinnen, wird derselbe mit etwa 1/20 Gewichtstheil Wasser versetzt und destillirt, wobei kohlensaures Ammoniak und unreine, sogenannte Naphta übergehen. Das Uebrige wird weiter destillirt, jedoch mit der Vorsicht, dass das Feuer nicht den Boden, sondern nur die Wände des Kessels trifft; das hiebei übergehende, sogenannte Pechöl (*pitch oil*) wird benützt, um Bauhölzer, namentlich die zu Eisenbahnen bestimmten, damit zu imprägniren, eine Operation, die man das Creosotiren nennt. Die Naphta wird, wie schon oben angegeben wurde, mit Schwefelsäure gereinigt und zu 6 Schill. per Gallone in Handel gebracht. Die hiezu verwendete Schwefelsäure, von der 4 Unzen per Gallone nöthig sind, wird mit dem bei der Destillation zurückbleibenden Pech gemengt und erhitzt, wobei sich reichlich schweflige Säure entwickelt, die zur Bereitung des schwefligsauren Natrons (Antichlor) dient.

Die Fabrik bezieht ihren Theer aus der Gasbeleuchtungsanstalt in *Glasgow* und bezahlt die flüssigen Producte von einer Tonne Kohle mit 1 Schill. und 6 Penc. Eine Tonne der daselbst angewandten Kohle gibt 11000 Kub. Fuss Gas und 26 — 27 Gallonen Theer. Ein Theil des Theers wird in der Gasanstalt selbst zum Heizen der Retorten verwendet. Ich sah in dieser Anstalt zuerst statt der eisernen thönerne Retorten, die aus Röhren von etwa 3 Zoll Wanddicke zusammengesetzt sind, erzeugen. Sie dauern länger als eiserne und man soll mehr gut leuchtendes Gas aus denselben erhalten, als aus eisernen.

Durch die Gefälligkeit des Dr. Anderson erhielt ich auch Zutritt in eine grosse Farbwaaren Fabrik, wo auch Blutlaugensalz und Ultramarin erzeugt werden. Von letzterem sah ich nichts als die aus den Ofen gebrachten thönernen Näpfe, in denen sich zusammengebackene Kuchen befinden, die an der oberen Seite meistens grün, an der unteren hingegen schön blau waren. Sie werden gemahlen, geschlemmt und so die verschiedenen Qualitäten erhalten. Die Bereitung des Blutlaugensalzes nach der Art wie sie hier vorgenommen wird, ist England eigenthümlich und bei uns noch nicht in Anwendung. Das kohlensaure Kali wird nämlich nicht in länglichen, ziemlich flachen, sondern in runden etwa 2½ Fuss im Durchmesser haltenden und 2 Fuss tiefen Kesseln geschmolzen und in diesem Zustande während der ganzen Operation durch einen besondern Apparat beständig umgerührt. Es ist nämlich eine durch Arme frei gehaltene drehbare, in der Achse des Kessels vertical stehende Stange an dem Ende, welches sich in dem Kessel befindet, mit einem kreuzförmigen Rührer versehen, während sie am andern Ende ein konisches Rad trägt, durch welches ihr die drehende Bewegung mitgetheilt wird. In der letzten Zeit hat man der Rührstange ausser der drehenden auch noch eine auf- und abwärts gehende Bewegung gegeben. Der Kessel ist mit einer Eisenplatte bedeckt, durch deren Mitte die Stange geht, und ein Segment derselben ist zum Abheben, damit die stickstoffhältigen Substanzen eingetragen werden können. Nach vollendeter Schmelzung wird die Masse ausgeschöpft und sogleich frisches Kali eingetragen. Das Kali wird nur in sehr reinem Zustande verwendet und entweder aus amerikanischer Pottasche oder aus dem schwefelsauren Kali des Kelp bereitet, den man zu diesem Bedarf so behandelt wie das schwefelsaure Natron. Nachdem ich noch die reiche Mineralien - Sammlung des Hrn. Rose, den ziemlich verwahrlosten *Zoological - Garden*, das Museum der ökonomischen Gesellschaft, bei der Dr. Anderson als Chemiker angestellt ist, und vieles andere Interessante, dessen zu erwähnen hier nicht der Ort ist, gesehen hatte, eilte ich nach *Newcastle;* und wenn das Wort eilen irgendwo am Platze ist, so dürfte diess wohl hier der Fall sein, da wir, trotzdem dass es ein Sonntag war und jeder Reisende einige Traktätchen über das unerlaubte Reisen am Sonntage auf den Weg

mit bekam, doch auf vielen Strecken fast 50 engl. Meilen in Einer Stunde zurücklegten, was eilf Wiener Klafter in der Secunde beträgt!

Newcastle bietet so viel des Interessanten und Lehrreichen für einen Chemiker dar, dass ich bedauern musste, nicht länger daselbst verweilen zu können; indess wurde es mir doch möglich, das Wichtigste kennen zu lernen. Dr. Th. Richardson verschaffte mir bereitwillig Gelegenheit, seine schön eingerichteten Bleiwerke zu sehen. Es wird daselbst Bleiglanz, der sich in einem anderen Theile Englands findet, ferner ein natürliches kohlensaures Bleioxyd aus Cartagena in Spanien, das mit Eisenoxyd und Kieselsäure gemengt ist und spanisches unreines Blei verarbeitet. Ersteres wird zuerst geröstet und dann mit Kalk verschmolzen, das kohlensaure Bleioxyd wird mittelst Kohle reducirt, und das unreine spanische Blei auf flachen Herden bei Luftzutritt einige Zeit in Fluss erhalten, wobei sich ein grosser Theil des Eisens und Antimons oxydirt und als Krätze an der Oberfläche absetzt. Das zurückbleibende, silberhältige Blei wird nun dem von Pattinson erfundenen, merkwürdigen Krystallisationsprocesse unterworfen und dieser siebenmal in sieben, in einer Reihe neben einander aufgestellten Kesseln von Eisen, von denen der erste der grösste, der letzte der kleinste ist, vorgenommen. Das zu behandelnde Blei wird in dem ersten grössten Kessel geschmolzen und dann langsam erkalten gelassen; da nun das reine Blei früher erstarrt als das mit Silber legirte, so wird jenes mit einem durchlöcherten Schöpflöffel ausgeschöpft und in den zweiten kleineren Kessel gebracht, das flüssig bleibende kommt aber in den ersten Kessel zurück. Während so das Silber sich immer mehr in dem ersten Kessel anhäuft, indem das darin gesammelte Blei 200 Unzen Silber per Tonne enthält, findet sich zuletzt in dem kleinsten Kessel ein Blei, in dem sich fast gar kein Silber mehr findet, da der Werth desselben in einer Tonne dieses Bleies nur 6 — 7 Pences beträgt. Es verdient der Erwähnung, dass es durch diesen Process, der in den *Annales des Mines* 1836, T. X. von Leplay, genau beschrieben wurde, möglich ist, aus Blei, das nur 0·00008 Silber enthält, dieses noch mit Vortheil zu gewinnen. Aus dem reichen Blei wird dann das Silber durch Cupellation erhalten.

In derselben Fabrik wurde früher auch ausgezeichnetes Bleiweiss erzeugt, und zwar ganz nach der Theorie, durch Zerlegung des basisch essigsauren Bleioxydes mit Kohlensäure; letztere bereitete man durch Verbrennen von Kohle in einem Ueberschuss von Luft und reinigte sie aufs sorgfältigste, so dass sie zulétzt ganz geruchlos war. Die Arbeit musste indess für einige Zeit unterbrochen werden, da es sich zeigte, dass das zum Waschen des Bleiweisses verwendete, anfangs reine Wasser plötzlich stark manganhältig geworden war, eine Erscheinung, die bei dem nach allen Richtungen durchwühlten Boden jener Gegend nicht schwer zu erklären sein dürfte. In der unmittelbar neben dem Werke der Herren Richardson gelegenen grossartigen Thonwaarenfabrik der Herren Potter sah ich die Verfertigung der thönernen Gasretorten u. s. w. und hatte abermals Gelegenheit die Vortrefflichkeit des in England allenthalben vorkommenden Thones mit einigem Neide zu bewundern.

Das in der Nähe dieser Fabriken befindliche grosse Eisenwerk von Walker et Comp. liess, abgesehen von dem höchst interessanten Verhältnisse der Eisenerzeugung selbst, die Macht der englischen Industrie wieder recht deutlich erkennen. Ein armer Rotheisenstein, der bei uns kaum verwerthet werden könnte, wird von der Westküste Englands gebracht, mit einem anderen von der Küste von Yorkshire und einem Muschelkalk aus der Gegend von Newcastle mit Koaks von Flint-Kohle verschmolzen, und sowohl Rails als Kesselbleche daraus erzeugt. Ich hatte hier viele numerische Daten zu sammeln, die indess schon anderweitig bekannt sind. Von grossem Interesse waren die Kohlengruben von Perei-Main, die ich durch die grosse Gefälligkeit eines dort angestellten jungen Beamten, des Herrn Swan, zu sehen Gelegenheit hatte. Diese Minen sind zwar nicht die tiefsten, denn die grösste Tiefe derselben beträgt nur 930 Fuss, während es andere mit 1700 Fuss gibt, allein sie sind durch die Art der Bebauung, die Güte der Kohle, welche mit 7—8 Schilling pr. Tonne bezahlt wird, u. s. w. sehr lehrreich. Die Temperatur in denselben ist constant 68—69° F (20—21°C.). Es werden jährlich 58300 Tonnen Kohle mit 300 Arbeitern gewonnen, von denen jeder mindestens 1 L. St. in der Woche verdient und nebstdem seine Wohnung und Kohle frei hat.

Ich besichtigte ferner die grosse Maschinenfabrik von den Herren Stephenson und Koch, in welcher Locomotive, Dampfmaschinen etc. verfertigt werden; auch sah ich eine Art Röhrenbrücke, wie man sie jetzt schon häufig in England anwendet, die nach *Cambridge* bestimmt war, in der Arbeit. Es ist keine ganze Röhre, sondern gewissermassen nur der durch eine horizontale Ebene abgeschnittene untere Theil derselben, dessen Querschnitt die in der nebenstehenden Figur angedeutete Form hat. In dieser Werkstätte wurden auch die Eisenbestandtheile zu der von Stephenson erbauten Brücke über den *Tyne*, welche in diesem Augenblicke wohl bereits fertig ist, zusammengesetzt. Was Kühnheit der Conception und Aufwand von Kenntnissen in der höhern Mechanik betrifft, dürfte diese Brücke wohl die *Menai-Bridge* noch übertreffen. Auch hier war die schwierige Aufgabe zu lösen die grosse Eisenbahnlinie, welche von *Montrose* bis *Plymouth* führt, ohne Unterbrechung über den *Tyne* fortzusetzen, und zwar des Terrains wegen in einer Höhe von 132 Fuss über dem Flussbette, wesswegen sie auch *High level-bridge* genannt wird. Sie musste aber auch noch für gewöhnliche Fuhrwerke und Fussgänger passirbar sein. Zu diesem Behufe wurden fünf kolossale Pfeiler, die an der schmalen Seite 14 Fuss breit sind, aus Quaderstücken in dem Flusse aufgebaut, die obiger Höhe entsprachen, und deren Entfernung von einander 125 Fuss beträgt; auf diesen Pfeilern ruhen nun eiserne Bogen von eben dieser Spannung. Die Sehne dieser enormen Bogen wird durch eiserne Ketten von der Art wie die zu Kettenbrücken dienenden gebildet, so dass die Pfeiler nur einen vertikalen Druck, der dem darauf lastenden Gewichte gleich ist, zu erleiden haben. An jedem dieser Bögen, der dadurch ein in sich abgeschlossenes System ist, sind nun sehr starke 17½ Fuss hohe verticale Säulen so befestigt, dass ihre Enden in einer horizontalen Ebene liegen. Die obere dieser Ebenen bildet die Unterlage für die Bahnschienen, auf welcher die schwersten Züge mit der Geschwindigkeit des Windes hingleiten. Die unteren Enden sind durch ein ebenfalls in flachen Bogen gespanntes eisernes Band verbunden, das dazu bestimmt ist, die Brücke für Fussgänger und gewöhnliche Fuhrwerke zu tragen. Auf diese Weise dient diese Doppelbrücke zugleich für Fussgänger, Wägen und Locomotive.

Eine andere Maschinenfabrik die ich besuchte, war die des Herrn **Armstrong**, des Entdeckers der Dampfelektricität, welche sich durch Reibung des Dampfes beim Ausströmen aus geeigneten Oeffnungen in so grosser Menge entwickelt. Derselbe war freundlich genug, mir ausser seiner äusserst zweckmässig eingerichteten Fabrik, auch mehrere auf den obigen Gegenstand bezügliche Apparate zu zeigen.

Hr. **Henry Watson** verfertigt nun die **Armstrong**'schen Apparate, in England nicht sehr richtig *Hydro Electric Machines* genannt, nach allen Dimensionen von 8 bis 56 L. St. im Preise. Es wurde soeben die grösste der bis jetzt gebauten Maschinen dieser Art vollendet, deren nach dem bei den Locomotiven gebräuchlichen Principe construirter Kessel mehr als 6 Fuss Länge, nahe 2½ Fuss im Durchmesser und 70 Ausströmöffnungen hat, die je nach der Stellung eines Hahnes, entweder alle zugleich oder nur theilweise Dampf ausströmen lassen. H. **Watson** war so gefällig, mir die Wirkungen dieses Riesenapparates zu zeigen, die in der That grossartig sind. Der Kessel gibt, wenn der Dampf mit einer Spannung von 12 Atmosphären aus allen Oeffnungen strömt, in jeder Secunde einen Funken von 2½ — 3 Fuss Länge und einer scheinbaren Dicke von ¼ Zoll. Leider war keine entsprechende Batterie vorhanden, um die Wirkungen dieser Riesenmaschine, welche für die *Sorbonne* in Paris bestimmt ist und 100 L. St. kostet, in dieser Richtung näher kennen zu lernen. **Armstrong** ist auch der Erfinder des so überaus sinnreich eingerichteten hydraulischen Krahnes, der auf dem Principe der Bramahschen Presse beruht und bereits vielfältig in England Eingang gefunden hat. Mehrere derselben sind am *Tyne* in Thätigkeit und ein Mann, der vor einer Art Kasten steht, und abwechselnd an einer oder der andern kleinen Kurbel mit grösster Leichtigkeit dreht, bewegt die ganze Maschine. Sehr interessant war noch die grosse Glasfabrik der H. H. **Kookson & Wardens**, wo ich zuerst die Verfertigung des Crownglases und der zum Behufe der Ventilation mit Einschnitten versehenen Spiegelglasplatten, für welche die genannte Fabrik patentirt ist, sah.

Das Museum mit seiner schönen Conchilien- und Petrefacten-Sammlung, mehrere Fabriken von Bleiweiss, Mennige, Bleiröhren, Schrott etc. wurden ebenfalls besucht.

Ehe ich *Newcastle* verliess, machte ich bei herrlichem Wetter noch einen Ausflug nach *Tynemouth*, zu der an der malerischen Küste so herrlich gelegenen *Priory*. Der Contrast des englischen Stilllebens mit dem rastlosen Treiben in der rauchigen Stadt tritt hier wieder in recht auffallender, wohlthuender Art hervor, zumal da man, Dank der Eisenbahn, nur einer halben Stunde bedarf, um die malerische Küste zu erreichen. Das sich vor den Blicken endlos ausbreitende, an der hohen felsigen Küste, bei der Fluth in schäumender Brandung andringende, mit Schiffen bedeckte Meer erinnert jedoch an die, hinter der Ruhe der Landschaft, die bei der Ebbe eine vollständige ist, herrschende Thätigkeit.

Ein zweiter sehr interessanter Ausflug, freilich in einem ganz andern Genre, war der nach den *Corsett-Jron Works, Shatby Bridge,* wo ich in Herrn Willam Cargill, dem Director dieser Werke, einen eben so gefälligen, als im höchsten Grade unterrichteten Mann kennen zu lernen das Vergnügen hatte. Derselbe führte mich durch diese merkwürdigen Eisenwerke, von deren Ausdehnung man sich einen Begriff machen kann, wenn ich sage, dass in diesem Werke allein 1000 Tonnen Roheisen in der Woche erzeugt und weiter verarbeitet werden. In einem zweiten, mit diesem verbundenen Werke werden 1500 Tonnen Roheisen in der Woche erzeugt. Es sind hiebei 3000 Menschen, mit Inbegriff des unmittelbar an den Werken liegenden Bergbaues auf Erz und Kohle, verwendet. Alle Theile des Werkes sind unter sich durch Eisenbahnen verbunden, auf welchen die Kohlen unmittelbar zu den Coaksöfen und die Erze zu den Hochöfen geführt werden, so dass die einen wie die andern nur hinabgestürzt zu werden brauchen. Zum Verschmelzen der Erze dienen 14 Hochöfen mit geschlossener Brust, von 60 Fuss Höhe, welchen die bis auf 612° F. (322·° *C.*) erhitzte Luft durch 6 Düsen, von denen je 2 neben einander liegen, zugeführt wird.

Die Luft wird durch eine Dampfmaschine in einer etwa 4 Fuss im Durchmesser haltenden Röhre aus Dampfkesselblech condensirt, welche neben den Hochöfen fortläuft und aus der sie, durch seitwärts angebrachte, 8—10 Zoll im Durchmesser haltende Röhren in ein Röhrensystem gelangt, das in einem besonderen Ofen erhitzt wird, und aus dem sie dann in den

Hochofen tritt. Dieses Verfahren, die Luft besonders zu erhitzen, wird in England dem, wo man die Hitze des Hochofens selbst dazu benützt, vorgezogen. Die Erze werden zuerst geröstet, dann mit Kalk gattirt und mit Coaks niedergeschmolzen. Die Schlacke ist ein wahres Kalk-Glas und könnte mit geringem Zusatze als solches verwendet werden. Sie fliesst in abgestutzte Kegel aus Gusseisen, die mit ihrer weiteren, ebenfalls offenen Basis auf einer Eisenplatte stehen, ab.

Die Gänge werden mit Coaks, unter starkem Winde, in einer Art Frischherd niedergeschmolzen, wie man sagt raffinirt, und das so erhaltene, zum Theil gefrischte Eisen in die Puddlingöfen gebracht, deren 90 im Gange sind, von wo es unter den Dampfhammer, der 2½ Tonnen wiegt, geht und dann weiter durch Walzen etc. Das auf diese Weise, allerdings mit beträchtlichem Kalo gewonnene Eisen, ist von ausgezeichneter Qualität und dient zu Dampfkesselblechen etc.

Ganz auf dieselbe Weise wird auch bei Walker gearbeitet, nur mit dem Unterschiede, dass man dort die Erze mit Flintkohle verschmilzt; daher ein rothbrüchiges Eisen erzeugt und desshalb sich auch nicht des Hammers zum Schweissen der aus dem Puddlingofen kommenden Dachel sondern des *Squeezer's*, einer Art langsam wirkender Quetschzange mit flachen Backen bedienen muss, da dasselbe unter dem Hammer zerfahren würde. 4 Ct. kommen auf einmal in den Puddlingofen und ein Mann macht 5—6 Chargen im Tage und verdient dabei 3—4, ja in seltenen Fällen auch 5 L. St. wochentlich. Um für alle diese Maschinen die bewegende Kraft zu liefern, sind 30 Dampfmaschinen nöthig. Ich muss noch bemerken, dass ich von diesen Werken sowohl, als auch von allen andern, wo es möglich war, vollständige Suiten der rohen Materialien der nach und nach erhaltenen raffinirten Producte und der entsprechenden Schlacken etc. mitbrachte, welche sich gegenwärtig in der technischen Sammlung des Laboratoriums befinden.

Sehr überraschend war es für mich zu hören, dass zur Leitung dieses grandiosen Werkes ausser dem Director nur vier Ober- und vier Unterbeamte nothwendig sind — man wird begreifen, dass ich zweimal fragte, um sicher zu sein, nicht falsch gehört zu haben, da ich an einen ganz anderen Maasstab gewohnt bin.

Noch muss ich einer merkwürdigen Thatsache erwähnen, welche nicht lange vor meiner Anwesenheit auf dem Werke beobachtet wurde; man fand nämlich daselbst in Mitten des Thoneisensteinlagers eine Eisenmasse, die alle äusseren Eigenschaften des grauen Roheisens zeigt und sich auch beim Lösen in Säuren wie dieses verhält. Beim Aetzen gibt dieselbe keine Figuren, sondern die Fläche hat das Ansehen des eben so behandelten grauen Roheisens. Dr. Richardson ist mit der chemischen Untersuchung dieser Eisenmasse, deren Ursprung gewiss nicht leicht aufzuklären ist, beschäftigt, und ich erhielt sowohl von ihm als von Hrn. Cargill einige Stücke derselben. Sie zeigen ein auffallend grosses Bestreben sich zu oxydiren, wobei ausser Eisenoxydhydrat noch Eisenvitriol gebildet wird; sie enthalten also wahrscheinlich Schwefeleisen, *FeS*, eingesprengt.

Von dem vielen in *Newcastle* Gesehenen ganz betäubt, eilte ich nach dem freundlichen *York*, wo ich einen Sonntag nach echt alt englischer Sitte im Garten des Museums, denn dieses selbst war natürlich an diesem Tage nicht zu sehen, und in der herrlichen Cathedrale, dem schönsten Gebäude das ich je sah, in contemplativer Ruhe verlebte. Der Abendtrain brachte mich nach dem so werkthätigen *Sheffield*, wo Professor Haywood vom *Wesley College*, an den ich durch Graham empfohlen war, und Hr. Bringl mir viele Freundlichkeit erwiesen. Es wurde hier endlich mein Wunsch, die englische Gussstahl-Fabrikation durch eigene Anschauung kennen zu lernen, erfüllt: da der Hr. Saunderson so gefällig war, mir seine ausgedehnten Werke bis ins kleinste Detail zu zeigen, was mir Gelegenheit gab manche unrichtige Vorstellung, die ich mir hierüber gemacht hatte, zu beseitigen. Der Process ist zu oft beschrieben, als dass ich hier darüber etwas zu sagen hätte; ich will nur erwähnen, dass in Einem Ofen 15 Tonnen schwedisches Eisen, von der bekannten Barren-Form, eingesetzt werden, und zwar so, dass in jeder der beiden gemauerten Kasten, die der Ofen enthält, 7½ Tonnen Stabeisen in grobes Holzkohlenpulver eingepackt, von dem 160 Bushell (94½ W. Metzen) nöthig sind, kommen und daselbst längstens 12 Tage im Glühen verbleiben. Das Schmelzen, welches ohne alle Decke geschieht, bedarf das erste Mal im Tage, wo der Ofen noch nicht erhitzt ist, drei Stunden, das

zweite Mal nur zwei. Die Tiegel fassen 28 — 30 Pfund und werden in der Fabrik selbst gemacht, sie sind vortrefflich und können dreimal gebraucht werden. Hr. Saunderson erzeugt 50 Tonnen Gussstahl in der Woche und bedarf per Tonne Stahl 1¼ Tonne Kohle. Die Tonne Stahl wird mit 50 L. St. bezahlt. In dieser Fabrik wird nur schwedisches Eisen verarbeitet, es gibt aber auch andere Gussstahlwerke in *Sheffield*, wo man englisches Eisen verwendet. Ich erhielt auch in diesem Etablissement Muster der verschiedenen Erzeugnisse und fand auch hier die grösste Sorgfalt auf die Auswahl des Stahles vor der Versendung verwendet. Zwei Menschen sind ausschliesslich mit genauer Prüfung jeder Stange beschäftigt, und es kömmt kein Stück aus der Fabrik, an dem irgend ein Fehler bemerkt wird. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass ich Rodger's berühmte Messer- und Scheeren-Fabrik nicht unbesichtigt liess. Ohne mich in irgend ein Detail über dieselbe einzulassen, will ich nur erwähnen, dass die Fabel von den Masken aus magnetisirtem Stahldraht, welche die Arbeiter in jenen Fabriken tragen sollen, wo viele Eisentheile sich als feinster Staub in der Luft befinden und beim Einathmen wirklich schädlich auf die Gesundheit derselben wirken, wie diess vorzüglich in den Nadelfabriken der Fall ist, eben nicht mehr als eine Fabel ist, und dass man viel einfachere und wirksamere Mittel dies zu verhindern hat, als dieses. Der Schleifstein ist nämlich in einen Kasten eingeschlossen, der mit einem Ventilator in solcher Verbindung steht, dass bei dem Ausschnitt wo geschliffen wird, ein starker Luftstrom von dem Arbeiter weg, alle losgerissenen Theile schnell und vollständig entführt.

Ausserdem besuchte ich noch eine Feilenfabrik und eine andere, in der die Federn für Waggons gemacht werden. Das fertige Federsystem wird durch einen Druck von 7½ Tonnen, der durch eine Schraube ausgeübt wird, gerade gedrückt, und muss wieder vollständig in seine vorige Stellung zurückkehren, wenn der Druck aufgehoben wird.

In einer Glasschleiferei werden täglich 30,000 optische Gläser aller Art, insbesondere natürlich für Brillen, in Schalen, die mittelst einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, fertig geschliffen und polirt. Darunter sind viele von

ausgezeichneter Güte, die zu genauen Instrumenten verwendet werden können.

Obwohl noch Vieles zu sehen gewesen wäre, so war ich doch genöthigt nach *Birmingham* zu reisen, da das Comité der *British Association*, welche in diesem Jahre daselbst ihre Versammlung hielt, mir die Ehre erwies mich zu derselben als Gast einzuladen, was ich auch gerne annahm, ohne noch eigentlich zu wissen, welchen Sinn man in England mit einer derlei Einladung verbindet. Im Aufnahmslocale fand ich ein Schreiben des Hrn. Gifford, *Headmaster* der berühmten *Free grammar school*, die jetzt von ihren Gütern eine Rente von 12,000 L. Sterl. zieht, in welchem er mich einlud für die Zeit meines Aufenthaltes in *Birmingham* in seinem Hause zu wohnen. Ich fand hier sowohl von Seite des Hausherrn, als der höchst schätzbaren Hausfrau, eine so herzliche und gastfreie Aufnahme, wie diess nur ein alter Freund des Hauses hätte erwarten können; nie werde ich die grosse Aufmerksamkeit vergessen, welche man mir erwies, und es möge mir gestattet sein der verehrten Familie dafür hier meinen wärmsten Dank auszusprechen. Nicht minder fühle ich mich Hrn. Dr. Percy, eben so gewandt als Arzt wie als Chemiker, für die überaus freundliche Aufnahme, welche er mir in seinem Hause gewährte, zu grösstem Danke verpflichtet.

Ich brauche kaum zu erwähnen, dass von Seite der Stadt alles geschah, um den Mitgliedern der Association den Aufenthalt so angenehm und lehrreich zu machen als möglich. Durch freiwillige Beiträge wurden die Kosten für die Adaptirung der Localitäten gedeckt, wobei sich der für die in England übliche buchstäbliche Auslegung charakteristische Fall ereignete, dass ein angesehener Fabrikant, der 20 L. St. als Beitrag einsandte, noch überdiess sein Pfund, um Mitglied derselben zu werden, besonders bezahlen musste. Fast alle Fabriken waren für diese Zeit den Fremden geöffnet, und die Besitzer waren unermüdlich alles zu zeigen und zu erklären, was für viele mit bedeutenden Geldopfern verknüpft war. Ich sah bei dieser Gelegenheit unter mehreren andern die merkwürdigen Glaswerke der Herren Chance, und zwar unter der Führung des durch seine theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Glasfabrikation

so ausgezeichneten Herrn Bontemps, der die Erzeugung des zum optischen Gebrauche geeigneten Crown- und Flint-Glases zur höchsten Vollendung gebracht hat und mit Hrn. Chance associrt ist. Die Verfertigung wird jedoch geheim gehalten und dieser Theil der Fabrik war auch für mich nicht zugänglich.

Ferner war Hr. Elckington, dessen Verdienste um die Versilberung und Vergoldung auf galvanischem Wege bekannt sind, so gefällig, sein grossartiges Etablissement den Fremden zu zeigen. Die Versilberung geschieht mit der gewöhnlichen Cyanverbindung, die kalt angewendet wird und sich in einer kupfernen als positive Elektrode dienenden Wanne befindet. Die Batterie ist höchst einfach und besteht aus zwei Zink-Kupferelementen, jedes von 1 Quad.-Schuh, welche sich in Schwefelsäure befinden, die mit dem achtfachen Volumen Wasser verdünnt ist. Merkwürdig und wohl schwer zu erklären ist die Wirkung, welche bei diesem Processe das Kohlensulfid ausübt; die Erfahrung hat nämlich gezeigt, dass es, um eine schöne Oberfläche des Silbers zu erhalten, nothwendig ist, der Lösung des Kalium-Silber-Cyanürs eine, jedoch nur sehr geringe, Menge dieses Sulfides zuzusetzen.

Die Vergoldung geschieht auf ähnliche Weise wie die Versilberung, wird aber aus der heissen Lösung des Kalium-Gold-Cyanürs vorgenommen.

In der Fabrik der Herren Woolrich, welche ebenfalls sehr schöne Waare liefert, wird der elektrische Strom nicht durch die Batterie, sondern durch rotirende Magnete erzeugt. Die sechs aus mehreren Lamellen zusammengesetzten Magnete sind an einem Rade so angeordnet, dass sie die Pole dem Centrum zuwenden, wo sich die Inductionsrollen und der Commutator befinden. Das Silber wird hier aus einer Lösung von oxalsaurem Silberoxyd in schwefligsaurem Ammoniak gefällt, ohne dass hiebei Kohlensulfid anzuwenden nöthig ist. In dieser Fabrik wird also in der That die durch den chemischen Process der Verbrennung der Kohle erzeugte Wärme in die mechanische Kraft, nämlich in die Expansivkraft der Dämpfe verwandelt, welche die Magnete in Bewegung setzt und dadurch zu Elektricität in Bewegung wird, welche ihrerseits wieder eine chemische Wirkung, die Ausscheidung des Silbers, bewirkt; so

dass wir hier im Grossen, zum Behufe einer technischen Operation, eine Transmutation von Kräften vollbracht sehen, die man noch vor Kurzem kaum in den physikalischen Cabineten auszuführen vermochte.

Es kann gewiss als ein sprechender Beweis für die nicht immer so rasche Circulation des geistigen Fluidums, welches die Welt in so mannigfacher Form durchströmt, angesehen werden, dass auch der geniale Mann, welchem die Menschheit die wichtige Entdeckung dieser Transformation grossentheils verdankt, sich noch in voller Kraft in der Mitte der dieses schöne Etablissement besuchenden Gesellschaft befand; und ich glaube kaum, dass der schärfste Beobachter, bei seinem so höchst ansprruchlosen Wesen, in ihm den Gründer des jetzigen Zustandes der Elektricitätslehre, aus den übrigen Beschauern herausgefunden hätte.

Noch eine Anzahl anderer Etablissements wurde besucht; einen ganz besonderen Genuss aber verschaffte der Gesellschaft die Gewerbe-Ausstellung, welche auf höchst sinnige Weise, auf Veranlassung des Meeting's der *British Association*, in *Birmingham* veranstaltet wurde, und welche ganz geeignet war, die grösste Achtung vor dem Kunstfleisse der Bewohner *Birmingham's* einzuflössen. Dieselbe zählte 2500 Nummern, von 100 Ausstellern geliefert, davon waren Glas, Porzellan, Steingut und Parian mit 965 Nummern vertreten, von denen 587 allein auf das Glas kommen. Obwohl die Formen der Glaswaaren weniger geschmackvoll waren als die des Porzellans und Parians, so ist doch in dieser Beziehung ein grosser Fortschritt in der letzten Zeit gemacht worden, und wie nun überhaupt eine Veredlung des Geschmacks und ein Bestreben der Kunst ihre rechte Stelle anzuweisen in England immer deutlicher hervortritt, so spricht es sich auch in dieser Beziehung aus. Auch von farbigem Glase waren schöne Muster vorhanden, insbesondere aber von Krystallglas mit herrlicher Politur. Sehr merkwürdig waren die von Hrn. Chance ausgestellten, von Bontemps verfertigten Gläser zum optischen Gebrauche, darunter eine Flintglasscheibe von 18½ engl. Zoll im Durchmesser, von so vollkommener Homogenität, dass dieselbe nicht einmal im polarisirten Lichte Farben zeigte. Sehr charakteristisch für diese Ausstellung war die grosse Zahl von prächtigen Fabrikaten aus Papier-

maché, einem wie bekannt, vorzugsweise in *Birmingham* betriebenen Industriezweige. Das Fach der Maschinen war nur schwach vertreten, physikalische Apparate fehlten ganz, dagegen waren Waffen, insbesondere Gewehre, etc. in grosser Zahl und Vollkommenheit ausgestellt. Auch war viel Geschmack, Luxus und schöne Arbeit in den Kaminen zu finden, ebenso in manchen Bronzearbeiten, wie sich denn überhaupt bei allen Fabrikaten deutlich aussprach, dass es in England mehr reiche Käufer gibt, als irgendwo.

Ueber die Versammlung selbst, welche 550 Theilnehmer zählte, wurden seiner Zeit in den Blättern, mit mehr oder weniger Umsicht Specialberichte gegeben, und es ist schon zu bekannt, welch grossartige und immer zugleich lehrreiche Feste die Engländer den sich versammelnden Freunden der Wissenschaft zu geben wissen, aber auch nur sie zu geben im Stande sind, als dass ich in diesen Blättern darauf zurückkommen dürfte; allein einige allgemeine Bemerkungen, zu denen ich durch die sich mir unausweichlich aufdringende Vergleichung der deutschen Naturforscher-Versammlungen mit der *British Association* veranlasst wurde, kann ich nicht unterdrücken. Ich hatte auf meiner Reise so oft Gelegenheit wahrzunehmen, wie Ideen, die zuerst am Continent, zumal in Deutschland auftauchten, oder Entdeckungen, die daselbst gemacht worden, erst auf britischem Boden verpflanzt, gehörig Wurzel fassten und sich mächtig entwickelten. So lange man hiebei nur an technische und commercielle Verhältnisse denkt, wird man dies, bei der jetzigen Weltstellung Englands, leicht erklärlich finden; ich hatte aber nicht geglaubt, dass dies auch in mit der praktischen Welt weniger direct zusammenhängenden Verhältnissen eben so sehr der Fall sein kann, wie ich es bei dieser Versammlung fand. Unstreitig hat sich unser genialer Oken, von dem die schöne Idee zu den Wanderversammlungen ausging, dadurch ein unvergängliches Verdienst um die Verbreitung der Wissenschaft in Deutschland erworben; viele werden sich noch mit Freuden daran erinnern, welches geistige Leben sich in Wien regte, als die Naturforscher im Jahre 1831 sich daselbst versammelten, und wie dieses Ereigniss als ein wahrer Fortschritt begrüsst wurde, mit dem man sich für lange Zeit begnügen zu können glaubte. Allein man darf sich auch nicht verhehlen, dass diese an sich so vor-

treffliche Einrichtung bei uns doch nicht so recht im Volke Wurzel fassen, dass sie demselben nicht eigentlich zum Bedürfnisse werden wollte. Wie würden sonst Leute, die nicht gerade gegen dieselben eingenommen sind, so oft fragen, was denn diese Versammlungen, die den Städten so viel Geld kosten, eigentlich nützen, und wirklich wird es dem Gefragten nicht so leicht dem Mindergebildeten diesen Nutzen bündig darzulegen. Der Grund hievon liegt ganz einfach darin, dass man in Deutschland die literarischen Leistungen, in England einzig und allein das Geld zum Census für die Aufnahme machte; denn Jeder, der 1 L. St .zahlt, ist für diese Versammlung Mitglied, geniesst alle Vorrechte der andern Mitglieder, er besucht die Sectionen, hat das Recht Vorträge zu halten und kann, natürlich wieder für sein Geld, an den Tafeln, Unterhaltungen etc. Theil nehmen, wenn diese nicht von der Stadt oder Jemand anderem unentgeltlich gegeben werden. Wer 2 L. St. beim Eintritt und ohne Unterbrechung jährlich 1 L. St. bezahlt (*Annual Subscriber*), erhält noch überdies von dem Jahre seines Eintrittes an, die Berichte über die Versammlung. Bezahlt Jemand 10 L. St. auf einmal, so wird er lebenslängliches Mitglied (*Life member*) und erhält alle Berichte unentgeltlich. Ein geladener Gast aber ist ganz frei und wird durch unsichtbare Hände mit allem versorgt, ohne nöthig zu haben für irgend etwas selbst die mindesten Anstalten zu treffen.

So verächtlich manchem meiner werthen Landsleute die Aufnahmsbedingungen in die Versammlung erscheinen mögen, so sind sie nichts desto weniger doch ganz praktisch, da sie auf dem unumstösslichen Satze beruhen, dass wer Geld für wissenschaftliche Zwecke ausgibt, und wäre es auch nur aus Eitelkeit und Ostentation, auch werth ist in einer Versammlung von Männern zu sitzen, welche die Wissenschaft fördern und um ihrer selbst willen lieben. Bei der rücksichtsvollen Behandlung, welche in England den Frauen überall zu Theil wird, versteht es sich von selbst, dass sie nach Lösung einer Damenkarte für 1 L. St. nicht ausgeschlossen sind, und wie sehr sie diess zu schätzen wissen, geht deutlich aus der grossen Zahl hervor, in der sie in allen Sectionssitzungen, namentlich in denen für Geologie, sich einfinden, was wohl mit dazu beitragen mochte, dass sich die Vorliebe der Engländer für Geologie auch bei dieser Versammlung so lebhaft aus-

sprach. In dem praktischen England gibt man sich nirgends der Täuschung hin, ohne Geld etwas ausrichten zu können, und da man gewohnt ist von allem was man unternimmt, auch ein greifbares Resultat zu sehen, so findet es Jeder ganz billig, eine Einlage zu bezahlen. Da es sich übrigens die Städte, wie bei uns, zur Ehre rechnen, die Gesellschft gastlich aufzunehmen, so werden die Kosten für die Anordnungen, Abendunterhaltungen etc. durch freiwillige Beiträge gedeckt, so dass die Association am Ende über eine Summe zu verfügen hat, welche, da die Gesellschaft keinerlei Eigenthum erwirbt, für rein wissenschaftliche Zwecke bestimmt wird. Jeder der Beisteuernden sieht also sogleich, wozu er mit beitragen half, und die Masse begreift den Nutzen der Versammlung ohne weitere Erklärung. Die englische Einrichtung hat aber noch manchen andern Nutzen; so fällt dadurch das für die Functionäre so peinliche Abwägen der Befähigung zur Aufnahme hinweg, wodurch oft die verdienstvollsten Männer Kränkungen ausgesetzt sind. Auch ist dadurch eine Scheidewand entfernt, welche durch den Satz: „Wir allein sind die Gelehrten," von unserer Versammlung zwischen sich und die Mehrzahl gestellt wird, und die sie nie volksthümlich werden lässt. Dadurch sind endlich all die Schmarotzer beseitigt, welche durch Zudringlichkeit ihren Namen in das Verzeichniss der Naturforscher zu bringen und sich so ein Zeugniss ihrer Gelehrsamkeit, und einen Platz bei einer Tafel oder einem Ball paré zu erringen wissen. Individuen dieser Art, die so sehr geeignet sind, diese Versammlungen bei der Masse in Misscredit zu bringen, habe ich bei der in *Birmingham* gar nicht gesehen.

Ein weiterer Vortheil der englischen Einrichtung ist noch der, dass die Heroen der Wissenschaft sich nicht zurückziehen dürfen, um höchstens nur in den Sectionen einen gelehrten Bericht über ihre Forschungen zu geben, denn es erfordert schon die Delicatesse gegen die vielen Beisteuernden, dass sich dieselben auch in den allgemeinen Versammlungen zu populären Vorträgen, die unendlich anregend wirken, bequemen. So verschmähte es Faraday nicht, in der prächtigen *Town Hall* vor einem glänzenden und sehr zahlreichen Publikum einen höchst interessanten Vortrag über die Wirkungen des elektrischen Stromes zu halten, den er durch Versuche, die mit H. Gassiot's oben erwähnter Batterie angestellt wurden, erläuterte. Andere Vorträge über den

Bau der Eisenbahnen, der Locomotive, von Prof. Willis, mit allgemeinen Betrachtungen über die Bewegung, ferner über die geognostische Beschaffenheit des Bodens in und um *Birmingham* von Buckland erregten allgemeines Interesse. An alles dieses knüpfen sich stets Hinweisungen auf die ewigen Gesetze, die zu erkennen das höchste Streben des Menschen sein muss, weil nur dadurch dem verderblichen Aberglauben, so wie dem Indifferentismus gegen alles Höhere gleich kräftig entgegengewirkt werden kann. Diese Versammlungen tragen so nicht bloss zur Förderung der Wissenschaft, von Seite der gelehrten Theilnehmer und zur Verbreitung nützlicher Kenntnisse überhaupt, sondern zur wirklichen Veredlung des Menschen unendlich viel bei. Einen sehr angenehmen Eindruck machte ferner das gegenseitige Wohlwollen, welches sich in der ganzen Versammlung bei allen Gelegenheiten aussprach; da war nichts von kleinlicher Eifersucht, Rechthaberei oder leicht verletzter Eitelkeit zu merken, und wenn auch als wahrscheinlich angenommen werden kann, dass in manchem Gemüthe die Neigung dazu vorhanden gewesen sein mag, so war doch nichts davon an der Oberfläche sichtbar, und man kann vielleicht eher sagen, dass das Bestreben, fremde Verdienste nicht zu gering zu schätzen, die Redner zuweilen in der entgegengesetzten Richtung zu weit geführt hat.

Könnten doch diese Bemerkungen etwas dazu beitragen, unseren deutschen Wanderversammlungen die ihnen so nöthigen zeitgemässen Umgestaltungen zu geben, sie würden dann, gerade in der Jetztzeit, wieder eine erneuerte und mehrseitige Wichtigkeit erlangen.

Nachdem die Versammlung in *Birmingham* beendigt war, eilte ich zurück nach London und von da am 26. September über Rotterdam, wo mir noch durch die freundliche Aufnahme, die ich bei Dr. de Vry fand, die letzten Momente meiner Reise so angenehm wie möglich verflossen, nach Hause.

Zum Schlusse will ich es noch wagen, an diese flüchtige Reiseskizze einige allgemeine Bemerkungen zu knüpfen. Die Frage: Was hat England so gross gemacht? muss wohl jeden in diesem Lande Reisenden auf allen seinen Schritten beschäftigen. Die wohlfeilen Kohlen, das wohlfeile Eisen und das wohlfeile Salz sind es nicht, so oft diess auch behauptet wird; wenn gleich nicht

geläugnet werden kann, dass in diesen drei Momenten, die ihrerseits durch die geologischen Verhältnisse des Landes gegeben sind, die Grundbedingungen der Möglichkeit einer so riesigen Entwicklung liegen. Entspricht doch jede Tonne verbrauchter Kohle einer äquivalenten Menge Kraft, die zuletzt in den verschiedensten Formen wirksam ist, wenn sie sich auch unmittelbar nur als Wärme äussert; und wenn wohlfeiles Eisen als die *conditio sine qua non*, für die Entwicklung der Industrie angesehen werden muss, so wird durch den billigen Preis des Salzes der Aufschwung der Sodafabrikation und somit die Erzeugung von Seife, Glas, Chlorkalk und dadurch die Bearbeitung der Baumwolle etc. etc. bedingt. Alle diese Umstände, zu denen sich noch unzählige andere, zum Theil ebenfalls in dem geologischen Baue des Inselreiches gegründete, gesellen, wie das häufige Vorkommen des vortrefflichsten Thones und vieler Metalle, die Fruchtbarkeit des Bodens etc. könnten aber vorhanden sein, ohne dass desswegen das Land seinen gegenwärtigen Wohlstand und seine grosse politische Bedeutung erlangt zu haben brauchte, wie dies in andern Ländern der Fall ist, die von der Natur nicht minder begünstigt sind.

Ein zweites ebenso wichtiges Moment liegt gewiss in der geographischen Lage des Landes und namentlich, wie dies der geistreiche Carus in seinem interessanten Werke über England so schön nachwies, in der vielfachen Berührung desselben mit dem Meere, dem belebenden Principe der Erde, dem England nicht nur die Leichtigkeit des Weltverkehres, sondern auch sein Klima verdankt, welches dem Menschen das ganze Jahr hindurch die zum Arbeiten und Denken nöthige Elasticität lässt, da es eben so weit von erschlaffender Hitze als von erstarrender Kälte entfernt ist.

So viel aber auch alles dieses zur gegenwärtigen Gestaltung der inneren Verhältnisse Englands beigetragen haben mag, so bleibt doch immer die letzte Grundursache derselben der Mensch selbst, der, so sehr er auch von materiellen Verhältnissen abhängt, doch entweder dem Erdtheile, in dem er lebt, endlich den Charakter aufdrückt, der ihm selbst zukömmt, oder auf demselben verkümmert und zuletzt einem kräftigeren Nachbar zur Beute wird. Die glückliche Mischung vorzüglicher und für die Verhält-

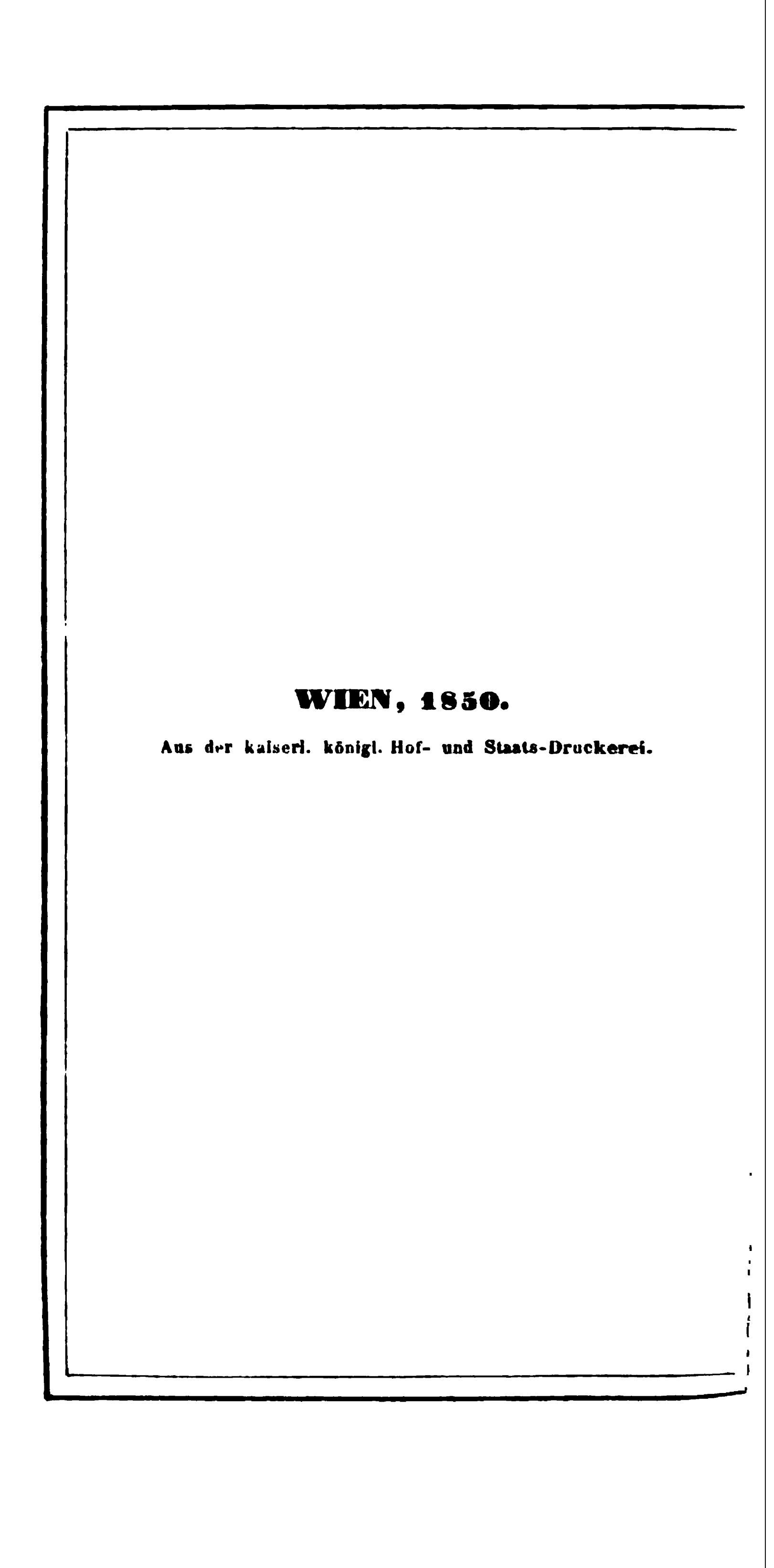
nisse geeigneter Menschenracen, die der deutschen und normannischen, deren Wirken und successive Verbreitung, läge nicht das Zeugniss der Geschichte vor uns, man jetzt noch leicht in den Baudenkmälern des Landes nachweisen könnte, hat vielleicht das meiste dazu beigetragen, dass jener willens- und thatkräftige Volksstamm aufblühen konnte, der den grössten Theil des Inselreiches gegenwärtig bewohnt. Die namentlich dem Süddeutschen so eigenthümliche Neigung des Sichgehenlassens, die Sorglosigkeit, mit der er seine wichtigsten Angelegenheiten lieber Anderen überlässt, statt sie selbst in die Hand zu nehmen, Eigenschaften, zu denen die Anlagen schon bei den alten Bewohnern Germaniens bemerklich waren, verschwanden durch die Vermischung mit den an den Kampf gegen die Natur gewöhnten Normannen und machten bei den Engländern, schon seit langer Zeit, einem Selbstbewusstsein Platz, das sie nie beim Denken und Reden stehen bleiben lässt, sondern immer zum Handeln treibt. Der redliche und biedere Grundcharakter beider Stämme ist geblieben und Jeder, der die Engländer im eigenen Lande kennen gelernt und vorurtheilsfrei beobachtet hat, wird mit dem Wunsche in die Heimath zurückkehren, ihren gastfreien Herd nicht zum letzten Male besucht zu haben; namentlich wird der Deutsche im Volke selbst so viel Stammverwandtes herausfühlen, dass er, wenn auch politische Verhältnisse und egoistische Bestrebungen einzelner Classen oder Parteien die beiden Völker trennen, den schmerzlichen Gedanken nicht wird niederkämpfen können, um wie viel weiter sich das stammverwandte Element auf englischem Boden entwickelt hat als auf deutschem: gleich einer Pflanze, die es auf einem Boden blos zum Blühen bringt, während sie in einem anderen, der ihr den Bestandtheil Thatkraft in reichlicherer Menge zuführt, zu einem jener mächtigen Bäume emporsprosst, dessen Früchte für alle Bedürfnisse des Lebens genügen.

Verbesserungen.

Seite 38, Z. 5 v. o. lies: **Britannia** statt: Britania.
" 47, " 2 " o. " **Docks** statt: Dogg's.
" 52, " 8 " u. " **Young** statt: Joung.
" 53, " 20 " u. " " " "
" 54, " 21 " o. und an den folg. O. lies: **Keswick** statt: Keswig.
" 58, " 14 " u. lies: **Iona** statt: Jona.
" 61, " 6 " u. " **Pence** statt: Pences.
" 62, " 11 " u. " **Percy** statt: Perei.
" 65, " 14 " o. " **Consett Iron** statt: Corsett Jron.
" " " 15 " o. " **Shotly** statt: Shatby.
" 67, " 4 " u. " **Bushel** statt: Bushell.







WIEN, 1850.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1850. — Zweite Abth. (November.)

Ausgegeben am 21. December 1850.

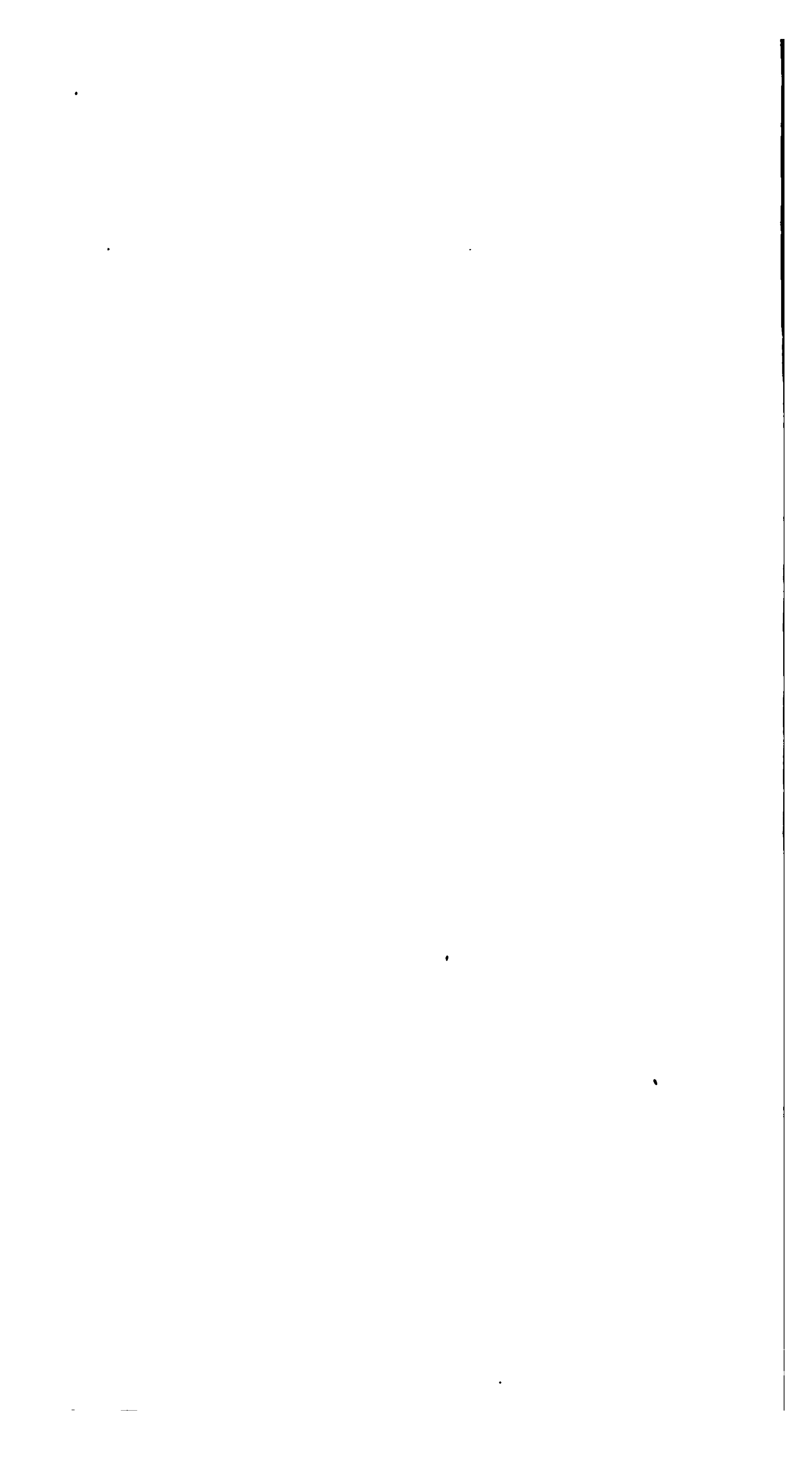
Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. II. Band. IV. Heft (November).



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 7. November 1850.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur benachrichtiget die Akademie mittelst Erlass vom 26. October d. J., dass es über Ansuchen derselben vom 17. October, an die Direction des k. k. Finanz-Ministerial-Archives und die eigene Registratur den Auftrag erlassen habe, dem corresp. Mitgliede der kais. Akademie, Herrn Ministerialrath Dr. W. Fuchs, in den Amtslokalitäten die Durchsicht und Excerpirung der Actenstücke zu gestatten, deren derselbe zur Vollendung seiner Geschichte des ungarischen Hüttenwesens bedarf.

Andreas Groll, Diener im chemischen Laboratorium des k. k. polyt. Institutes, überreicht drei Lichtbilder auf Glas, nach einem neuen Verfahren verfertiget, und legt nachfolgende Beschreibung desselben vor: „Photographie oder Lichtbilder auf Glas."

Nur auf Glas ist es möglich den photographischen Bildern die schon lang gewünschte Feinheit und Schärfe zu geben. Nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, dafür eine passende Methode zu finden, die ich zwar bis jetzt nur auf architektonische Gegen-

stände angewendet habe, die sich aber gewiss auch für Porträte eignen wird, da ich die Zeit, deren sie bedarf, noch bedeutend abzukürzen hoffe. Ausser der überraschenden Schärfe ist ein grosser Vortheil der Glasbilder auch der, dass man durch dieselben unzählige Bilder auf Papier erzeugen kann, die eben so fein sind, wie die auf Silberplatten hervorgerufenen.

Um diese Bilder zu erzeugen nimmt man weisse, ganz ebene Platten von Solin-Glas, welche von Blasen und grösseren Ritzen ganz frei sind, reinigt selbe mit gewöhnlichem Spiritus mittelst eines Stückchen Badeschwammes, wäscht sie mit destillirtem Wasser ab, und trocknet sie sogleich mit einem reinen, feinen, weichen Tuche, welches aber keine Fäden lassen darf, damit diese beim Abtrocknen nicht auf den gereinigten Platten haften bleiben.

In dem Locale, wo man präparirt, darf der Staub nicht in Bewegung gebracht werden, damit die bereits daliegenden Glasplatten nicht davon verunreinigt werden. Man legt nun die Glasplatte auf eine horizontale Tischplatte, und übergiesst sie mit einer Flüssigkeit, welche aus Eiweiss, Gummi und Jodkalium besteht, so dass die ganze Platte damit bedeckt ist, und lässt sie so einige Minuten liegen. Während dieser Manipulation legt man eine mit doppeltem glatten Papier bedeckte Metallplatte auf einen Rost, und erhitzt dieselbe mittelst einer Spirituslampe. Nun giesst man die Flüssigkeit von der Glasplatte wieder in die Schale zurück, lässt sie ganz abtropfen, bis keine Flüssigkeit mehr davon abläuft. Da sich an dem untern Rande etwas mehr Flüssigkeit sammelt, als auf der anderen Fläche, so streift man diese mit einem Glasstabe ab, wodurch die Platte ganz gleichförmig mit Flüssigkeit überzogen wird. Bilden sich dabei Bläschen, so führt man sie während des Ablaufens mit dem Glasstabe hinunter; sollten sich aber nicht alle auf diese Weise wegbringen lassen, so übergiesst man die Platte schnell noch einmal, wo sie dann sicher verschwinden. Wenn man die Blasen auf der Platte lässt, häuft sich rings um sie die Flüssigkeit an, sie zerplatzen dann beim Trocknen, und es bildet sich ein unbedeckter Raum, der, wenn er auch noch so klein ist, dem Bilde schadet. Nun legt man die nasse Glasplatte auf die heissgewordene Metallplatte, zieht die Spirituslampe weg, und trocknet sie so binnen 3 bis 4 Minuten. Man fährt mit dem Reinigen und Ueberziehen neuer Platten so lange fort, bis man alle Flüssigkeit

aufgearbeitet hat. Uebrigens habe ich diese Flüssigkeit drei Tage zugedeckt an einem kühlen Ort aufbewahret, und sie hat mir noch die schönsten Resultate geliefert. Die so bereiteten Platten kann man mehrere Wochen, und gewiss noch länger aufbewahren. Am besten geschieht dies in einem Kästchen, das wie für die daguerrischen Metallplatten eingerichtet ist; oder man schneidet von Kartenpapier sehr schmale Rahmen, welche die Grösse der Platten haben, wie es bei den Silberplatten-Bildern gemacht werden muss, damit das Bild das Glas nicht berühre; dann kann man die ganz präparirten Glasplatten über einander liegend aufbewahren.

Bereitung der ersten Lösung.

Man nimmt von zwei Eiern das ganze Eiweiss, schlägt es in einer Schale mit einem Messer so lange, bis sich etwas Schaum bildet, wodurch alle zähen Klumpen zerstört werden, und lässt es dann eine Stunde stehen, damit es sich gut absetzt; indessen löst man zwanzig Gran ganz reines, weisses, arabisches Gummi in zwei Loth destillirtem Wasser. Nun giesst man zuerst das klare Eiweiss, welches sich zu Boden setzt, in ein anderes Gefäss und gibt zwölf Gran Jodkalium dazu, welches sich sogleich auflöst, dann gibt man die Gummilösung in die Jodkaliumlösung, rührt gut untereinander, und giesst das Ganze durch ein feines mit destillirtem Wasser angefeuchtetes Tuch in ein anderes Gefäss, worauf die so durchgefeuchte Lösung, nach der oben beschriebenen Weise auf das Glas aufgetragen wird. Das Eiweiss von einem Ei, welches ziemlich gross ist, wiegt beiläufig ein Loth; die hier beschriebene Flüssigkeit wiegt also jetzt 4 Loth, und ich habe mit derselben 24 Stück Platten von 8 Zoll Höhe und 5 Zoll Breite überzogen. Die Eier müssen klar und frisch sein, sollte jedoch bei dem Entzweischlagen des Eies von dem Dotter etwas zur Klare kommen, so hat dies nicht den mindesten Einfluss, indem es bei dem Durchseihen auf dem Tuche zurückbleibt.

Bereitung der zweiten Lösung.

Will man nun ein Bild machen, so nimmt man ein vertical stehendes Gefäss von Glas, welches mindestens so breit sein muss, dass die Glasplatte mit ihrer schmäleren Seite hineingeht. Es gibt

flache Flaschen, bei denen man nur den obern Theil absprengen darf, damit sie dem Zwecke entsprechen, jedoch ist es besser, wenn man die scharfen Kanten abschleifen lässt, damit man sich beim Eintauchen nicht daran schneidet. In dieses Gefäss gibt man eine Silberlösung von 1 Theil salpetersauren Silberoxyd, 2 Theilen Radical-Essig, das ist concentrirte Essigsäure von 15 Procent Wassergehalt, und 10 Loth destillirtem Wasser, taucht nun die präparirte Glasplatte so schnell als möglich und so weit ein, bis die Finger, welche die Platte halten, die Flüssigkeit berühren, und hält sie so 15 bis 20 Secunden. Ist sie herausgezogen, so muss man sie gut abtropfen lassen, und dann gleich in die Cassette einsetzen, natürlich muss dies bei Kerzenlicht gemacht werden. Nimmt man den Gegenstand in einer Zeit auf, wo die präparirte Glasplatte noch nass ist, so erzielt man die reinsten Bilder, welche auch gleich hervorgerufen werden. Wenn die Cassette ganz von Holz ist, so trocknet die Flüssigkeit bei einer Temperatur von 20° *C* binnen einer halben Stunde, hat aber die Cassette einen Metallschuber, und ist sie gut mit Firniss überzogen, so hält sich die Feuchtigkeit über eine Stunde. Als ich, nachdem das Bild gleich nach der Präparation aufgenommen wurde, erst nach 5 Stunden zum Hervorrufen schritt, zeigte sich, dass das Bild auf dem noch nassen Theile der Platte mit der vollsten Reinheit hervortrat, während der Rand, welcher ein Drittel bildet, ganz unbrauchbar und fleckig wurde. Diese Bilder ruft man mit concentrirter Gallussäure hervor, der 2 bis 3 Tropfen von der oben beschriebenen Silberlösung zugesetzt werden. Man giesst von der Flüssigkeit so viel in ein passendes Gefäss, dass das Bild ganz davon bedeckt wird. Die Platte kommt nun auf einen horizontal gestellten Träger, und wird mit der Gallussäure übergossen, worauf man die ganze Platte sorgfältig soweit erwärmt, dass die Flüssigkeit zu dampfen anfängt. Dieses Erwärmen ist 2 bis 3 Mal zu wiederholen, bis das ganze Bild mit voller Kraft hervortritt; war der Gegenstand von der Sonne beleuchtet, so ist das Bild in weniger als einer Viertelstunde vollendet; wurde es an einem trüben Tage aufgenommen, so dauert es wohl eine Stunde ehe es ganz zum Vorschein kommt. Man giesst nun die überschüssige Gallussäure ab, spült die Platte mit destillirtem Wasser ab, und fixirt das Bild mit einer Lösung von einem Loth unterschwefligsau-

rem Natron in 10 Loth destillirtem Wasser dadurch, dass man das Bild wieder auf den Träger legt, von der letztgenannten Flüssigkeit auf das Bild giesst, und wieder bis zum Abdampfen 2 Minuten lang erwärmt, worauf endlich mit destillirtem Wasser abgewaschen wird. Sollte sich auf dem Bilde ein marmorartiger Ueberzug gebildet haben, was ein Ueberschuss von Gallussäure und Silberoxyd herbeiführt, so kann es ganz ohne Scheu mit einem Baumwollbüschel gewaschen werden; da derselbe sehr leicht ohne Schaden für das Bild heruntergeht, worauf man es wieder mit destillirtem Wasser abspült und über der Spirituslampe trocknet. Was die Zeit der Exposition betrifft, so habe ich mit einem Apparate von Prokesch von 10 Zoll Brennweite und 36 Linien Durchmesser des Objectivs mit der Blende im Freien 10 Minuten im Schatten, in der Sonne 1 Minute mit Diaphragma von ½ Zoll Oeffnung gebraucht, um ein gutes Bild zu bekommen. Um das Bild vom etwaigen Verderben durch Reibung etc. zu schützen, überzieht man es mit einem Firniss von Colodium oder Gallerte. Ein so erzeugtes Bild erscheint im durchscheinenden Lichte negativ, bei auffallendem Lichte hingegen positiv und ist im trockenen Zustande so hart, dass man den Stoff nur mit scharfen Instrumenten herabkratzen kann. Ich habe sogar ein Bild drei Tage lang im Wasser liegen lassen, und konnte dann die aufgetragenen Substanzen nur mit Mühe herabkratzen, um die Platte wieder rein zu machen.

Das an dem hier beschriebenen Verfahren Neue besteht, ausser der in vielen Puncten von der bisherigen abweichenden Manipulation, in der Anwendung von Gummi als Zusatz zum Eiweiss und in den veränderten Quantitäten der übrigen Bestandtheile.

Die Classe bewilligte demselben eine Remuneration von 30 fl. C. M.

Herr Dr. Joh. Natterer überreicht nachstehende Abhandlung: „Gasverdichtungs-Versuche".

Faraday's sinnreiches und einfaches Verfahren, viele Gase, welche man für permanente hielt, theils durch künstliche Abkühlung, theils durch angewandten Druck, theils durch die gleichzei-

tige Benützung dieser beiden Mittel, aus den ausdehnsamen in den flüssigen und manche sogar in den festen Zustand überzuführen, musste jeden Chemiker zu dem Schlusse berechtigen, dass auch jene Gase, welche durch diese Behandlung noch nicht tropfbar dargestellt werden konnten, durch Anwendung eines stärkeren Druckes dasselbe Resultat liefern würden.

Wenn es schon einerseits sehr wünschenswerth sein muss, durch Darstellung des Sauerstoffes, Wasserstoffes und Stickstoffes in flüssigen oder festen Zustand, über das Aussehen und über die metallische oder nicht metallische Natur einiger dieser Stoffe Aufschlüsse zu erhalten, so wäre uns dadurch auch andererseits ein vortrefflicher Weg geboten, sowohl diese Gase als auch das Kohlenoxydgas und das durch Destillation aus Steinkohlen erzeugte Leuchtgas als Abkühlungsmittel zu gebrauchen, um dadurch sehr bedeutende, vielleicht nie geahnte Temperaturs-Erniedrigungen zu erreichen, welche bei vielen chemischen Arbeiten, besonders aber bei den von Professor Schrötter zuerst angestellten Versuchen über das Aufhören der chemischen Action bei sehr niederer Temperatur (*Comptes Rendus, T. 20, p. 193. 1845*) von grossem Vortheile wären.

Die bisher sogenannten permanenten Gase können nur durch einen sehr hohen Druck in den flüssigen Zustand übergeführt werden, dessen Wirksamkeit sich noch durch künstliche Abkühlung, wenn auch nicht bedeutend, vermehren lässt, indem das Verhältniss der Condensations-Puncte dieser Gase zu der niedrigen Temperatur, welche wir durch die uns bis jetzt zu Gebote stehenden Abkühlungsmittel erreichen können, gewiss nur ein sehr geringes ist; und es wäre gewiss von weit grösserem Interresse, diese Gase nicht bloss in geschlossenen, wenn auch mit durchsichtigen Wänden versehenen Gefässen, sondern auch in freier Luft, nämlich bei dem wirklichen Siedepuncte derselben kennen zu lernen.

Da ich in der Anwendung der Crompressions-Maschine ein einfaches und zugleich sicheres Mittel fand, sowohl die Kohlensäure als auch das Stickstoffoxidul in jener Menge in flüssigen Zustand zu verwandeln, welche erforderlich ist, um die stärksten bisher bekannten Temperaturs-Erniedrigungen hervorzubringen, so entschloss ich mich, durch die Staatsverwaltung bereitwilligst unterstützt, schon im Jahre 1844 dieses Verfahren auch auf jene Gase anzu-

wenden, welche bisher jedem Drucke widerstanden. Bei den gewöhnlichen Compressions-Maschinen liegt aber in dem schädlichen Raum das Haupthinderniss einer unbeschränkten Verdichtung, ich musste daher, sollte die Verdichtung auf eine noch nicht erreichte Höhe gebracht werden, darauf bedacht sein, diesen Raum unschädlich zu machen, welches mir schon damals gelang, indem ich die Compressions-Maschine so einrichten liess, dass das Gas bereits mit einer Spannung von 10—15 Atmosphären in den Pumpenstiefel gelangte. Das Gas wurde nämlich früher mittelst einer Pumpe, wie man sie zur Comprimirung des Leuchtgases und des Sauerstoff- und Wasserstoffgases zum Behufe des Drummond'schen Lichtes benützt, in einem zwei bis drei Kubikfuss fassenden schmideisernen Gefässe verdichtet, aus welchem es mittelst einer dickwandigen Bleiröhre in den Pumpenstiefel geleitet wurde.

Theoretisch war nun dieser Apparat vollkommen geeignet, die Compression auf einen sehr hohen Grad zu treiben. Aber nur wer selbst Versuche über Comprimirung von Gasarten anstellte, weiss, welche mechanische Schwierigkeiten sich einer grossen Verdichtung entgegenstellen. Denn obwohl der Apparat von einem unserer besten Mechaniker und mit Anwendung aller Sorgfalt auf die solideste Weise hergestellt, und manche im Gebrauche als untauglich sich zeigende Theile oftmals von neuem angefertiget wurden, so entsprach er doch nie den Anforderungen. Es gelang mir nie den Verschluss zwischen dem Recipienten, welcher eine sehr dickwandige, aus Schmideeisen verfertigte Röhre war, und dem Ventil-Stücke so hergestellt zu erhalten, dass er bei 500 Atmosphären noch luftdicht geschlossen hätte. Es wurde entweder der Kolben durch das ofte und schnelle Auf- und Abbewegen zum weiteren Verschlusse untauglich, oder, was in der Mehrzahl der Fälle geschah, es wurde das Ventil durch theils von unten durch die Pumpe, theils von oben aus dem Recipienten dahin gelangte Unreinigkeiten zum ferneren Verschlusse oft in dem Masse unbrauchbar, dass das bereits im Zustande einer sehr bedeutenden Verdichtung befindliche Gas plötzlich in den Pumpenstiefel zurückströmte, und durch das schnelle kräftige Zurückstossen der Pumpenstange den Pumpenden gefährdete. Ich war daher genöthiget, die Fortsetzung der Versuche aufzugeben.

Durch diese Versuche hatte ich die Erfahrung gemacht, dass zur Erzielung günstiger Resultate es unumgänglich nothwendig ist, selbst Mechaniker zu sein, um sich bei vorkommenden Hindernissen selbst helfen und als schadhaft sich herausstellende Theile selbst erneuern zu können, da diese gefahrvollen Versuche in der Erzeugung der einzelnen Bestandtheile eine Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit erfordern, die man nicht so leicht bei einem Geschäftsmann finden dürfte. Da ich an Doctor Ludwig Redtenbacher einen bereitwilligen Mitarbeiter bei diesem beschwerlichen und gefahrvollen Unternehmen fand, so entschloss ich mich dieses Jahr, die Versuche von Neuem zu beginnen, und da uns hinlängliche mechanische Handfertigkeit und Hilfsquellen zu Gebote standen, so verfertigten wir uns die wichtigsten und auf das Gelingen der Versuche am meisten Bezug habenden Bestandtheile des Apparates selbst.

Dieser Apparat unterscheidet sich von den früheren im wesentlichen dadurch, dass der Kolben nicht durch eine Kurbel, sondern durch eine starke Schraube auf und ab bewegt wird, welche Einrichtung den Vortheil gewährt, dass man eine weit grössere Kraft ausüben kann, und durch die langsame Bewegung des Kolbens die Lederkappe nicht sobald abnützt; daher sie zum guten Verschlusse viel länger tauglich bleibt. Ferner ist man beim Gebrauche dieser Schraubenpumpe nicht der Gefahr ausgesetzt, dass, wenn das Ventil plötzlich untauglich wird, das Gas den Kolben wie bei den gewöhnlichen Pumpen mit Heftigkeit zurücktreibt. Da die Schraubengänge so enge sind, dass erst bei 50 Umdrehungen derselben, der Kolben seinen ganzen Weg von 6 Zoll zurücklegt und der Pumpenstiefel bei 6 Zoll Länge nur 4 Linien inneren Durchmesser hat, daher eine Atmosphäre nur mit einem Drucke von 1 Pfund auf die Kolbenfläche wirkt, so kann man mittelst dieser Pumpe eine sehr grosse Crompression erzielen. An der Saugmündung des Pumpenstiefels ist eine Röhre angebracht, wodurch die Verbindung desselben mit einer eisernen Flasche, wie ich sie zur Erzeugung der flüssigen Kohlensäure benütze, hergestellt werden kann. In dieser Flasche wurden früher mittelst der gewöhnlichen Pumpe die Gase bis zu 130 — 150 Atmosphären comprimirt; durch zeitgemässes Oeffnen und Schliessen des Schraubenhahnes an der Flasche, während des Pumpens gelangte das Gas in diesem

bereits sehr verdichteten Zustande in den Pumpenstiefel und wurde mittelst der Schraube in den eigentlichen Recipienten gedrückt. Dieser Apparat gewährt auch den grossen Vortheil, dass man während des Pumpens ziemlich genau erkennen kann, wie hoch der Druck im Recipienten bereits gestiegen, man hört nämlich während der Bewegung des Kolbens mittelst der Schraube das Oeffnen des Ventils im Recipienten, und da an dem unteren Ende der eisernen Flasche ein Manometer angebracht ist, mittelst welchem man in jedem Augenblicke die Spannung des Gases erkennen kann; so ist man im Stande, im Augenblicke als man das Oeffnen des Ventils im Recipienten mit dem Gehöre wahrnimmt, aus dem Stande des Kolbens und aus der bekannten Spannung des Gases in der Flasche, den Druck im Recipienten zu berechnen.

Der Recipient, in dem die Verdichtung selbst stattfindet, ist eine schmideiserne Röhre, welche bei 15 Zoll Länge, 9 Linien innern und 24 Linien äusseren Durchmesser hat. Das eine Ende der Röhre ist mittelst eines Schraubenhahnes verschlossen, während die Oeffnung des anderen Endes mit dem innen aufsitzenden, aus Gusstahl verfertigten Ventil-Stücke verschraubt ist.

Gleich beim Beginne der Versuche zeigten sich wieder die alten Schwierigkeiten. Wir hatten nämlich zum Behufe des luftdichten Verschlusses zwischen dem Ventil-Stücke und dem Recipienten zuerst auf den inneren Vorsprung eine Zinnscheibe untergelegt. Bei 400 Atmosphären zeigte es sich jedoch schon, dass das Zinn viel zu weich sei um diesem Drucke zu widerstehen, und das Gas fing an zu entweichen. Dasselbe Schicksal hatten wir, nachdem wir Leder, dann Zink und zuletzt Kupfer anwandten, denn es zeigte sich, dass Leder und Zink nur einem Drucke von 500, Kupfer nur dem von 800 Atmosphären Widerstand zu bieten im Stande war. Wir beseitigten daher jedes Zwischenmetall als Unterlage und versahen das neue Ventil-Stück mit einem Conus, welcher genau in die entsprechende conische Aushöhlung des Recipienten passte. Durch sehr starkes Zusammenschrauben dieser beiden conischen Flächen gelang es uns, den Verschluss vollkommen herzustellen, so dass selbst bei mehr als 1000 Atmosphären nicht die geringste Spur des hineingepressten Wassers entwich. Nun aber trat ein zweites Hinderniss auf. — Wir bemerkten nämlich, dass bei einer Compression von circa 1000 Atmosphären, welche

einem Drucke von 361000 Pfunden auf die innere Fläche des Recipienten gleich kommt, die Elasticitätsgränze des Eisens überschritten war, indem der äussere Durchmesser des Recipienten mit Ausnahme der beiden Enden, auf welche wegen der angebrachten Verschraubung kein Druck stattfinden konnte, sich bei jedesmaligem Versuche, wenn auch nicht um Vieles, doch so weit vergrösserte, dass zuletzt der Unterschied mehr als eine Linie betrug. Dieser Umstand, und dass sich noch zuletzt ein mehrere Zoll langer Riss im Eisen an der äusseren Oberfläche von einer halben Linie Breite zeigte, setzte der Fortführung der Versuche ein Ziel.

Wenn Liebig nach dem traurigen Ereignisse des Zerspringens des von Thilorier angegebenen Apparates zur Verdichtung der Kohlensäure in seinen chemishen Briefen schon die Meinung aussprechen zu müssen glaubte, dass ob der grossen Gefahr die künftige Generation diese merkwürdigen Versuche nicht mehr zu sehen bekommen werde, so ist es begreiflich, dass Compressions-Versuche von dieser Ausdehnung eine um so grössere Vorsicht erfordern. Wir erpropten daher die Haltbarkeit des Recipienten zu wiederholten Malen mittelst Wasserdruck, wobei sich aber bald zeigte, dass man immerfort Wasser hineinzupressen im Stande gewesen wäre, indem der Rauminhalt des Recipienten in demselben Masse sich vergrösserte.

Atmosphärische Luft widerstand einem Drucke von nahe 1000 Atmosphären, wobei das specifische Gewicht der Luft so zugenommen haben musste, dass Wasser, wäre es vollkommen unzusammendrückbar, specifisch leichter sein, und daher darauf geschwommen haben müsste. Wurde bei diesem Drucke der Hahn geöffnet, so entwich die Luft mit einem Orkan ähnlichen Geräusch unter bedeutender Abkühlung des so schweren Recipienten und mit Eisbildung um die Ausströmmungsöffnung. Bei so hohem Drucke lässt sich die Anzahl der Atmosphären eines Gases auf keine andere Weise genau messen, als durch directe Messung des im Recipienten enthaltenen Gases mittelst eines pneumatischen Apparates. Nachdem Leuchtgas, durch Destillation aus Steinkohlen erhalten, in einer eisernen Flasche auf 130 Atmosphären verdichtet war, wurde es mittelst der Pumpe in den Recipienten gepresst, wodurch er eine Gewichtszunahme von 3 Loth erhielt. Da der Rauminhalt des

Recipienten 5·5 Kubikzoll beträgt und die Menge des aus dem Recipienten in den pneumatischen Apparat gelassenen Gases 4380 Kubikzoll betrug, so war das Gas sehr nahe auf 800 Atmosphären comprimirt. Bei diesem bedeutenden Drucke zeigte sich noch kein Flüssigwerden, indem die Schraube bei jeder Kolbenbewegung immer schwerer zu drehen war.

Fast könnte die Erfahrung, dass ein Gas, welches ausser seinem permanent ausdehnsamen Bestandtheile, noch so viel eines festen Körpers in chemischer Verbindung enthält, doch einem so grossen Drucke Trotz zu bieten im Stande ist ohne in den flüssigen Zustand überzugehen, an dem je möglichen Gelingen dieser Versuche zweifeln machen, wüsste man nicht wieder eben aus Erfahrung, dass man über die Condensations-Puncte der Gase keine Analogie-Schlüsse anzustellen berechtiget ist. Wer hätte z. B. geglaubt, dass die Kohlensäure, welche in ihrer chemischen Verbindung auf die gleiche Menge von Sauerstoff nur die Hälfte der Gewichtsmenge des f sten Körpers, nämlich des Kohlenstoffes, enthält, als das Kohlenoxydgas, schon bei einem Drucke von 40 Atmosphären flüssig wird; während das Kohlenoxydgas bei einem Drucke von 400 Atmosphären noch keine Aenderung des Aggregations-Zustandes zeigt.

Ich werde mich durch diese, wenn auch bloss negativen Resultate meiner Versuche doch nicht an der Fortsetzung derselben hindern lassen und gedenke nun einen Recipienten aus Stahl mit noch weit dickeren Wandungen anfertigen zu lassen. Da weicher Stahl im Vergleiche zum Schmideisen eine weit grössere Festigkeit besitzt und durch Verkleinerung des inneren Durchmessers der Druck auf die innere Fläche des Recipienten bedeutend vermindert wird, so dürfte dieser Weg zu günstigen Resultaten führen.

Eine nicht unwichtige Bemerkung machte ich dieses Jahr, dass nämlich flüssige Kohlensäure und flüssiges Stickstoffoxydul in einem weit grösseren Verhältniss zusammendrückbar sind, als alle übrigen bekannten Flüssigkeiten. Zu diesem Behufe bog ich eine 1‴ innern Durchmesser habende, dickwandige 2 Schuh lange Glasröhre in der Mitte unter einem sehr stumpfen Winkel. Das eine Ende der Glasröhre wurde zugeschmolzen, während an dem anderen Ende eine Messingfassung mit Schraubenhahn eingefügt wurde. In die Röhre brachte ich so viel Quecksilber, dass es

einen 2 Zoll langen Faden bildete. Nun stellte ich mittelst der Messingfassung eine Verbindung mit einer, flüssige Kohlensäure enthaltenden eisernen Flasche her. Nachdem durch Abkühlen der Glasröhre in selbe so viel flüssige Kohlensäure hinüber destillirt war, dass nur mehr 3 Zoll ohne Flüssigkeit waren, schloss ich den Hahn und schraubte die Messingfassung von der eisernen Flasche wieder ab. Nun wurde durch Rütteln der Glasröhre der Quecksilberfaden an den gebogenen Theil derselben gebracht, und zwar mit der Vorsicht, dass in dem zugeschmolzenen Theile der Röhre bloss flüssige und keine gasförmige Kohlensäure sich befand. Nach genauer Messung der Länge der Säule der flüssigen Kohlensäure wurde die Messingfassung an eine eiserne Flasche geschraubt, in der sich atmosphärische Luft unter einem Drucke von 130 Atmosphären befand. Nach Oeffnen des Hahnes wurde nun auf die flüssige Kohlensäure ein Druck von 130 Atmosphären ausgeübt, wobei sich zeigte, dass der Quecksilberfaden bei + 10° R. um den achten Theil der Länge der Kohlensäure-Säule hinaufgedrückt wurde. Stickstoffoxydul zeigte nur eine Zusammendrückbarkeit um den fünfzehnten Theil, während Aether nur um den hundertvierzigsten Theil und Schwefelkohlenstoff nur um den hundertsechzigsten Theil zusammengepresst werden konnten. Wegen dieser Eigenschaft kann man daher in eine eiserne Flasche selbst dann noch Kohlensäure hineinpumpen, wenn sie mit flüssiger Kohlensäure bereits ganz erfüllt ist, und daher das specifische Gewicht derselben noch um den achten Theil vergrössern.

Die Classe bewilligte demselben die Summe von 300 fl. C. M. zur Fortsetzung seiner Versuche.

Das w. M., Herr Custos Heckel, hielt nachstehenden Vortrag:

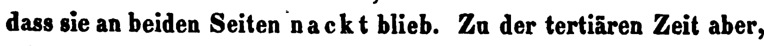
„Ueber die Wirbelsäule fossiler Ganoiden."

Als Anhang zu dem im Juli-Hefte des Jahrganges 1850 der „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe enthaltenen Aufsatze: „Ueber das Wirbelsäulenende bei Ganoiden und Teleostiern".

Nach der Rückkehr von meiner, durch die Unterstützung der k. Akademie der Wissenchaften, in den Monaten August und September, unternommenen Reise, deren Hauptabsicht dahin ging,

die grossen Sammlungen fossiler Fische, in den Museen von München, Verona und Padua näher kennen zu lernen, und bezüglich der Wirbelsäule an jenen ehemaligen Bewohnern einer Urwelt weitere Forschungen anzustellen, erlaube ich mir, einer verehrten Classe, noch vor Erstattung eines allgemeinen Berichtes dieser Reise, einige wichtige Beobachtungen mitzutheilen, welche den zuletzt genannten Theil meiner Aufgabe, die Wirbelsäule fossiler Ganoiden betreffen, und wozu mir vorzüglich, durch die Güte der Herren Professoren Andr. Wagner in München und Ant. Catullo in Padua, die erwünschte Gelegenheit auf die freundschaftlichste Weise geboten wurde.

In meiner oben angeführten, in dem Juli-Hefte der akademischen Sitzungsberichte enthaltenen Mittheilung, sagte ich bereits, dass manche der sogenannten Knochen-Ganoiden, welchen man bisher compacte, vollständige Wirbelkörper zuschrieb, eine Wirbelsäule besässen, deren Wirbel aus getrennten, unarticulirten, halben Hülsen, oder hohlziegelartig gebogenen Schildern bestände. Ich verstand damals unter jenen Knochen-Ganoiden die einzige Familie der *Pycnodonten*, bei welcher mir allein jene merkwürdige Beschaffenheit der Wirbelsäule mit Bestimmtheit bekannt war. Diese halben Hülsen, oder Halbwirbel, wie ich sie benannte, von halbkreisförmiger Gestalt mit glattem oder gezähneltem Rande, welche gleich gewöhnlichen vollständigen Wirbeln, starke, aber nur einröhrige Dornfortsätze trugen, bedeckten bei allen, vor der tertiären Zeit aufgetauchten *Pycnodonten*-Gattungen, die weichknorpelige Rückensaite bloss von oben und von unten, so dass sie an beiden Seiten nackt blieb. Zu der tertiären Zeit aber,



mit welcher die letzten Glieder der *Pycnodonten* zu bestehen aufhörten, waren auch ihre Halbwirbel schon vollständiger ausgebildet; sie umfassten bereits die ganze Chorda, indem sie zu beiden Seiten derselben aneinanderstiessen und sich mit ihren gezähnten Rändern gegenseitig ergriffen, ohne dass darum Einschnürungen der



Rückensaite, wie sie bei der peripherischen Bildung solider Wirbel-

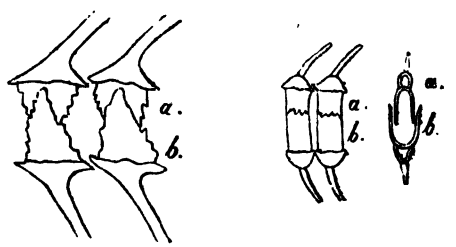
körper stattfinden, oder gar ein theilweises Verdrängen der Chorda dabei vorkamen.

Bei dieser Darstellung der gleichsam durch eine gezähnte Nath gegenseitig in einander greifenden Halbwirbel, die ich vorzüglich an der tertiären Pycnodus-Art des Monte-Bolca, *Pycnodus Platessus* Agass., sowohl an dem Original-Exemplare selbst, welches der in den *Poissons fossiles* enthaltenen Abbildung als Vorlage diente, als an anderen trefflich erhaltenen Individuen dieser Art, zu Verona, Padua und auch in dem hiesigen Museum untersuchte, kann ich eine andere merkwürdige Eigenheit hier nicht unberührt lassen. Sie betrifft die sogenannten Gelenkfortsätze, deren Anzahl bei diesen Halbwirbeln jene, die bisweilen an vollständigen Wirbelkörpern vorkömmt, um das Dreifache übertrifft. Es sind nämlich an jedem Halbwirbel drei Paare nach vorwärts und drei Paare nach rückwärts gerichtete derartige Gelenkfortsätze vorhanden, so dass sämmtliche Halbwirbel einer Reihe kammartig ineinander greifen. Sowohl durch dieses dichte Ineinandergreifen der Gelenkfortsätze, als durch die nathähnliche Verbindung der gegenseitigen Halbwirbelreihen selbst, erlangt die, nur von dünnen Knochenschildern bedeckte Chorda das Aussehen einer aus vollständigen Wirbelkörpern bestehenden Wirbelsäule, wofür sie auch bisher gehalten wurde.

Ich kannte also damals, wie vorhin gesagt, die oberen und unteren Halbwirbel, sowie ihr gezähntes Ineinandergreifen, oder vielmehr ihre gegenseitige Verbindung durch eine lockere Nath nur an den einzigen *Pycnodonten*, sprach aber zugleich meine Vermuthung dahin aus, dass wenn eine Gelegenheit zur Untersuchung in reichhaltigeren Sammlungen sich mir darbieten sollte, ähnliche Erscheinungen, bei anderen Familien sogenannter Knochen-Ganoiden der Vorzeit, auftauchen dürften. Was bis dahin eine blosse Vermuthung geblieben war, fand sich nun durch diese, im Interesse der Wissenschaft unternommenen Reise thatsächlich und auf das Vollkommenste bestätigt. In der prachtvollen Petrefactensammlung der königlichen Akademie zu München, die einen wahren Schatz aus den jurasischen Zeiten enthält, der grösstentheils den berühmten Werken eines Agassiz, sowie den Forschungen des Grafen Münster zur Grundlage gedient hatte, zeigte sich alsbald, was ich erwartungsvoll zu suchen wagte.

Wirbelsäulen verschiedener, trefflich erhaltener Ganoiden, Exemplare, bei welchen man bisher das Nichtvorhandensein solider Wirbelkörper, durch ein zufälliges Verschwinden derselben, erklärt hatte, zeigten mir das vollkommene Bild meiner getrennten, ungezähnten Halbwirbelreihen, sowie ich sie früher an den *Pycnodonten* aus der Jura- und Kreidezeit, durch vorsichtig angewandte Aetzungsmittel, kennen gelernt hatte. Die Gattungen, welchen jene Exemplare angehören, waren zahlreich, es sind folgende: *Semionotus*, *Tetragonopterus*, *Eugnathus*, *Caturus* mit dem ehemaligen *Uraeus*, *Sauropsis*, *Pholidophorus*, *Macrosemius*, *Propterus*? *Gyrodus*, *Microdon* und *Mesodon* [1]), sämmtlich aus den Ablagerungen der Jura.

Andere Ganoiden, deren Wirbelsäule aus wirklichen gegliederten Wirbelkörpern, mit einem gleichsam zerdrückten oder eingebrochenen Aussehen, zu bestehen schien, hatten ebenfalls Halbwirbel, die aber auf eine von der vorhergehenden ganz verschiedene, mir bisher unbekannte Weise die Rückensaite umfassten. Sie bestehen aus dünnen halbkreisförmig gebogenen Hülsen, ähnlich den grossen Bauchschuppen mancher *Ophidier* und verlieren an ihren beiden Seiten etwas an Breite. Sowohl die oberen *a*, als die unteren Halbwirbel *b* reichen nicht nur bis zu der halben Höhe der cylindrischen Chorda, sondern sie umfassen zwei Dritttheile oder drei



Viertheile des ganzen Umkreises derselben, wodurch eine theilweise doppelte Bedeckung erfolgt, bei welcher die Seitentheile der unteren Halbwirbel *b*, jene der entgegenstehenden oberen *a*, nach aussen umgeben. Beide Halbwirbel, der obere bedeckte und der

[1]) *Mesodon*, Wagner, eine neue Gattung der *Pycnodonten* in And. Wagner's Beiträgen zur Kenntniss der in dem lithographischen Schiefer abgelagerten urweltlichen Fische. Denkschriften der k. bayrischen Akademie der Wissenschaften 1850.

untere überdeckende, sind gegen ihr sich anfügendes Ende hin, zugeschärft, daselbst oft gezähnelt und zuweilen der ganzen Höhe nach fein gefurcht. Es besteht also die Wirbelsäule hier aus einer cylindrischen Rückensaite, die von einer fortlaufenden Reihe dünner, flacher, an den Seiten zweischaliger Knochenringe umgeben wird.

Die ringförmigen Halbwirbel kommen im Münchner Museum an *Lepidotus*-Arten, vorzüglich bei einer drei Schuh langen, aus dem lithographischen Schiefer stammenden, wahrscheinlich neuen Species vor, deren Wirbelsäule einen Zoll dick und sehr gut erhalten ist; ferner an jenen Ganoiden aus dem *Lias* von Boll, welche noch die Graf Münsterischen Etiquetten: *Sauropsis obscurus*, *Sauropsis brevimanus*, *Sauropsis gigas* (später *Lepidotus gigas*, Agass.), *Sauropsis granulatus* tragen; dann an einer von Agassiz als *Sauropsis latus* überschriebenen Art und endlich an einer anderen, welche Agassiz zu der Gattung *Pholidophorus* gerechnet und später Graf Münster mit dem Namen *Pholidophorus obscurus* bezeichnet hatte. Auf meine Bitte, wurde mir von der Direction des dortigen Museums gestattet, letzteres Exemplar, welches aus dem blossen Skelete eines 11 bis 12 Zoll lang gewesenen Individuums besteht, mit nach Wien nehmen und noch durch einige Zeit benützen zu dürfen. Durch diese freundschaftliche Zusage bin ich nun zugleich in die angenehme Lage versetzt, der verehrten Classe, wenn auch nur im Kleinen, die ganze Wirbelsäule eines urweltlichen Ganoiden vorzeigen zu können, die sich in einer seltenen Weise erhalten hat, so dass über das merkwürdige Vorhandensein ringförmig umfassender Halbwirbel kein Zweifel stattfinden kann.

Die Gattungen *Coelacanthus*, aus dem Zechstein und *Undina* aus der Jura, welche ich gleichfalls zu untersuchen Gelegenheit hatte, hinterliessen an ihrer Wirbelsäule durchaus keine Spur von Wirbeln oder auch nur von Halbwirbeln. Hier sind blosse Dornfortsätze vorhanden, die mit einer Art von Gabeln, welche theils die Stelle von Wirbelbögen, theils von vereinigten unteren Querfortsätzen vertreten, über und unter einer nackten Rückensaite ansitzen. Agassiz hat diese Dornfortsätze an seinem *Coelacanthus granulosus*, sammt den merkwürdigen Flossenstrahlen und ihren Trägern, in den *Poissons fossiles* vollständig beschrieben und abgebildet. Eben daselbst findet sich, Tom. II;

pag. 83, Tab. D, Fig. 1, die Beschreibung und Darstellung eines Endtheiles der Wirbelsäule von *Palaeoniscus Volzii*, den ich darnach gleichfalls für einen Ganoiden mit nackter Chorda und gegabelten Dornfortsätzen halten muss. Die Gattung *Platysomus* aus dem Zechstein gehört nach eigener Beobachtung gleichfalls hierher.

Fossile Ganoiden, mit vollständigen durch Articulation verbundenen Wirbelkörpern, lernte ich bei folgenden Gattungen der Juraperiode kennen: *Megalurus*, *Pachycormus*, *Aspidorhynchus*, *Belenostomus*, *Ophiopsis* und *Strobilodus*, Wagner l. c.; ferner muss der in den *Poissons fossiles* T. II, auf Tab. 29 *c*. dargestellte *Lepidotus minor* und mein im Kreidegebilde lagernder *Saurorhamphus*[1]) auch noch zu dieser Reihe gerechnet werden.

An den mir zu Gesicht gekommenen Exemplaren, der Gattungen *Ptycholepis*, *Microps*, *Dapedius*, *Notosomus*, *Notagogus* und *Scrobodus* der Jura, sowie an jenen von *Acrolepis*, *Pygopterus*, *Palaeoniscus* und *Amblypterus* des Zechsteins, fand ich leider die Wirbelsäule nirgends entblösst. Es wird daher von künftigen Beobachtungen an günstigeren Ueberresten abhängen, um sie der einen oder der anderen Art obiger Wirbelbildungen mit Bestimmtheit beizählen zu können.

Die bisher unter den Ganoiden stehende Gattung *Aetalion* Münster, welche Agassiz, der sie bloss nach einer unzureichenden Diagnose kannte, zu seiner Gattung *Pholidophorus* rechnen wollte, muss gänzlich aus der Ordnung der Ganoiden entfernt werden, da sich das Ende ihrer, aus vollständigen Wirbeln bestehenden Wirbelsäule mit jenen charakteristischen Dachknochen überdeckt fand, die ich in meiner oben angeführten Mittheilung: *Ueber das Wirbelsäulenende*, als Kennzeichen, jener unter die Teleostier gehörigen Abtheilung meiner Steguri, festgestellt habe. Ich bemerke dabei noch, dass *Aetalion* an dem oberen Randstrahle der Schwanzflosse wirkliche, wenn auch nur wenige Fulcra besitzt; ich sah sie an *Aetalion inflatus* Münster, wodurch in der allgemeinen, von meinem verehrten Freunde Prof. Joh. Müller[2]), aufgestellten Regel, nach welcher alle

[1]) *Saurorhamphus Freyeri*, Heckel, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs, 1. Lieferung. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Band I. Wien 1850.

[2]) Joh. Müller, über den Bau und die Gränzen der Ganoiden.

Fische, deren Flossenrand mit Schindeln besetzt ist, Ganoiden sein sollen, eine Ausnahme stattfinden dürfte. Als hierher zu den Steguri gehörig zeigten sich auch noch die beiden Teleostier-Gattungen *Istiaeus* und *Osmeroides*.

Ich zähle bis jetzt zu meiner Abtheilung der *Steguri* folgende Gattungen:

Dachknochen und Dornfortsätze von den Wirbelkörpern trennbar.

Jura	*Leptolepis*. *Thryssops*. *Tharsis*. *Aetalion*.
Kreide	*Chirocentrites*. *Istiaeus*.
Tertiär	*Esox*.
Heute	*Umbra*. *Elops*. *Butirinus*. *Salmo*. *Coregonus*. *Thymalus*. *Saurus*. *Sudis*, Raf.

Dachknochen und Dornfortsätze aus den Wirbelkörpern entspringend.

Kreide	*Osmeroides*.
Tertiär	*Clupeidae*. *Cyprinidae*.
Alluvium	*Mallotus*.
Heute	*Chirocentrus*. *Clupeidae*. *Cyprinidae*.

Alle von mir auf die Wirbelsäule untersuchten Ganoiden, lassen sich nun auf folgende Weise in einer kurzen Uebersicht zusammenstellen:

Mit knöchernen Dornfortsätzen auf einer nackten Rückensaite.

Formation	Gattungen
Zechstein	*Palaeoniscus* (nach Abbildung). *Platysomus.* *Coelacanthus.*
Jura	*Undina.*

Mit getrennten Halbwirbeln.

Formation	Gattungen
Jura	*Semionotus.* *Tetragonolepis.* *Eugnathus.* *Caturus* mit *Uraeus.* *Sauropsis.* *Pholidophorus.* *Macrosemius.* *Propterus?* *Gyrodus.* *Microdon.* *Mesodon.*
Kreide und Tertiär	*Pycnodus.*

Mit ringförmig verbundenen Halbwirbeln.

Formation	Gattungen
Jura	*Sauropsis.* *Lepidotus.* *Pholidophorus.*

Mit vollständigen Wirbelkörpern.

Formation	Gattungen	
Jura	*Lepidotus* (nach Abbildung). *Strobilodus.* *Pachycormus.* *Aspidiorhynchus.* *Belenostomus.* *Ophiopsis.* *Megalurus.*	
Kreide	*Saurorhamphus.*	
Tertiär	*Notaeus.* *Cyclurus.*	nach Abbildungen.
Heute	*Amia.*	nach Abbildungen.
	Lepisosteus. *Polypterus.*	

Aus dieser Uebersicht geht zuerst hervor, dass die Wirbelsäule regelmässiger Ganoiden (worunter ich *Cephalaspiden*, *Sturionen* und *Lepidosiren* nicht begreife) zu den früheren geologischen Zeiten eine nackte Chorda war. Ferner dass, bei der systematischen Eintheilung dieser regelmässigen Ganoiden, Arten, die gleichzeitig mit einer ganz verschiedenen Wirbelbildung auftraten, unter eine und dieselbe Gattung gebracht wurden.

So gering nun auch, in ersterer Beziehung, die Anzahl meiner Untersuchungen an Ganoiden des Zechsteins gegen jene, die ich in den Jura-Gebilden kennen gelernt hatte, genannt werden mag und auch keine Gelegenheit sich darbot, aus der zwischen dem Zechstein und der Jura liegenden langen Trias-Periode Ueberreste von Ganoiden zur Ansicht zu bekommen, so wird sie doch einen hinreichenden Beweis liefern, dass die Wirbelsäule regelmässiger Ganoiden, im Verlaufe der urweltlichen Perioden, durch allmählig weiter umfassende Ossification sich einer Vollendung näherte, die sie heut zu Tage bei den allermeisten Fischen erreicht hat. Wir finden im Zechstein keine mit Halbwirbeln versehenen Gattungen, es waren damals nur die verknöcherten Dornfortsätze, welchen eine nackte Rückensaite zur Basis diente. In der reich belebten Jura begann die Entstehung von Halbwirbeln und vollständigen Wirbelkörpern zugleich, die nackte Rückensaite verblieb nur noch einer Gattung mit wenigen Arten; es tauchten jedoch die ersteren, die Halbwirbel, bei weitem an der Mehrzahl der Arten auf und es verschwanden diese in der Folge mit der tertiären Zeit gänzlich, so dass von allen früher vorherrschenden, unvollendeten Formen keine einzige ihr Dasein bis heute fristete. Selbst aus der geringeren Anzahl jener Ganoiden die sämmtlich den Culminations-Punct ihrer Vollendung in der, mit alleiniger Ausnahme des Schwanz-Endes, gegliederten Ossification der Rückensaite erreicht hatten, kamen nur sehr wenige auf unsere Tage, wo regelmässige Fische, deren Wirbelsäule bis an ihr Ende aus vollständigen knöchernen Wirbeln besteht, die Fluthen in grosser Mehrzahl bewohnen.

Was nun das zweite, eigentlich zufällige Ergebniss obiger Uebersicht, die Vereinigung von Arten mit ganz verschiedenem Wirbelsäulenbau unter einer und derselben Gattung, anbelangt, so dürfte sich eine solche Vereinigung, wollte man fernerhin dabei bestehen,

als den Grundideen einer natürlichen Systematik entgegenstrebend, unhaltbar beweisen. Die Fische sind bekannt als jene unter den Wirbelthieren, welche in der weiten Schöpfung zuerst ihr Dasein empfingen und in Aeonen vergangener Zeiten eine Reihe urweltlicher Catastrophen durchliefen, deren Einflüsse im Allgemeinen, stets in mehr vollendender Weise auf die Formen thierischer Organismen wirkten. Wir sehen an den hinterlassenen Monumenten dieser zerstörenden und wieder schaffenden Perioden unleugbar die allmähligen Fortschritte in der Vollendung des Grundgerüstes der Wirbelsäule. Diese Fortschritte entstanden nicht durch die Wiederzeugung vorhandener Arten unter sich selbst, diese brachten damals wie jetzt ihres Gleichen hervor; nur neue Bedingnisse, durch allgemeine Veränderungen der Erdoberfläche hervorgerufen, gaben jedesmal höher vollendeteren Formen das Dasein. Kein Wirbelthier fristete sein Leben bei dem Uebergange von einer dieser grossen Catastrophen zu der andern, es entstanden stets neue, mehr oder weniger veränderte Gestalten, worunter jene, unter sich und selbst mit vorangegangenen analogen, in unseren zoologischen Systemen ganz gut von gewissen Gränzen, die wir eine natürliche Gattung nennen, umfasst werden könnnen. Wenn jedoch gleichzeitig, wie hier in der Juraperiode, Fische auftauchten, die zwar regelmässige Ganoiden sind, deren Skelet aber auf einer ganz verschiedenen Stufe der Entwicklung stehen geblieben ist, so halte ich es, abgesehen davon, dass alsdann gründliche Kennzeichen bei einer systematischen Anordnung unbeachtet blieben, für unzulässig, solche tief getrennte Arten länger unter einer Gattung *(Genus)* zu belassen. Ich mache daher auf die gegenwärtig unter den Gattungen *Sauropsis*, *Pholidophorus* und *Lepidotus* begriffenen Arten aufmerksam.

Die von urweltlichen Fischen in Jahrtausenden durchlaufenen Phasen gleichen der embryonischen Entwicklung unserer jetzt Lebenden; ich wiederhole daher die bedeutungsvollen Worte des Urhebers der *Poissons fossiles* : „*Ces faits nous donnent évidemment la clef du rang que ces familles doivent occuper dans un Système ichthyologique et une application judicieuse de l'embriologie à la classification des animaux ne saurait avoir que les plus heureux résultats sur le perfectionnement de nos systèmes*

zoologiques" [1]), und schliesse mit dem Wunsche, dass jene Gelehrten, welchen Sammlungen fossiler Fische zu Gebote stehen, aus diesen einstweilen im Allgemeinen mitgetheilten Beobachtungen, die ich nächstens in meinen Beiträgen zur Kenntniss fossiler Fische Oesterreichs, ausführlich niederzulegen gedenke, neue Daten zu der Entwicklungsgeschichte urweltlicher Fische und sichere Anhaltspuncte zur Feststellung von Gattungen schöpfen mögen.

Das w. M., Hr. Custos Kollar, machte nachstehende Mittheilung:

Zu den Ergebnissen der von Herrn Doctor Schmidl, im heurigen Herbste vorgenommenen Untersuchung der Höhlen in Krain gehört auch die Acquisition eines erst im vorigen Jahre durch den dänischen Naturforscher Herrn J. G. Schiödte in seinem „*Specimen faunae subterraneae*" unter dem Namen „*Titanethes albus*" beschriebenen Crustaceum. Dieses Thier gehört zur Ordnung der *Isopoda*, Familie der *Onisci*, hat eine entfernte Aehnlichkeit mit dem im süssen Wasser lebenden *Asellus aquaticus*, zeichnet sich aber vorzüglich dadurch aus, dass ihm, wie so vielen Höhlenbewohnern die Augen fehlen. Herr Dr. Schmidl berichtet darüber, dass es in der Höhle von Planina 300 und 1750 Klafter vom Eingange ziemlich häufig an Stellen, wo Sand oder Schlamm neben dem Flussbette abgesetzt ist, vorkömmt. Herr Schiödte will es in allen von ihm in Krain untersuchten Höhlen und auch in Istrien in der unter dem Namen Corneale bekannten Grotte beobachtet haben.

Ausserdem hat Herr Dr. Schmidl in der oben bezeichneten Höhle auch den gewöhnlichen Flusskrebs beobachtet.

Diese für die Fauna Oesterreichs interessante Ausbeute wurde dem k. k. Hof- und Naturaliencabinete überlassen.

Herr Custos Kollar überreichte ferner eine Abhandlung des Herrn J. Scheffer, Bürgermeister zu Mödling, „Verzeichniss der in der Wiener Gegend vorkommenden Hymenopteren". Dieselbe wird der mit Ausarbeitung einer *Fauna austriaca* betrauten Commission zugewiesen.

---

[1]) Agassiz, *Monographie des Poissons fossiles du vieux grès rouge, Préface pag. XXX.*

Herr J. Schabus hielt nachfolgenden Vortrag: „Ueber die Krystallformen des zweifach chromsauren und des pikrinsalpetersauren Kalis".

Als Fortsetzung meiner krystallographischen Arbeiten erlaube ich mir, der hochverehrten mathem.-naturw. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften die Resultate, die sich aus der Untersuchung obgenannter Salze ergaben, vorzulegen.

I. Das zweifach chromsaure Kali $KO, 2CrO_3$.

Da die Krystalle, welche von diesem Salze im Handel vorkommen, sich ihrer unvollkommenen Ausbildung wegen und des geringen Glanzes halber, den die Flächen besitzen, zu krystallographischen Untersuchungen durchaus nicht eignen, so musste ich darauf bedacht sein, mir durch Umkrystallisiren im Kleinen dergleichen zu verschaffen.

Ich bereitete mir zu diesem Zwecke eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Auflösung des Salzes und liess sie in einem geheizten Zimmer stehen. Da aber die Temperatur des Zimmers, in welchem sich diese Auflösung befand, nicht constant war, so löste sich bei höherer Temperatur ein Theil von der Oberfläche der Krystalle wieder auf, wesshalb die Individuen, welche ich auf diese Weise erhielt, zu geringen Glanz besassen, um zu Messungen mit dem Reflexionsgoniometer brauchbar zu sein. Aber auch die aus einer bei höherer Temperatur gesättigten Auflösung erhaltenen Krystalle waren ihrer Kleinheit und der unvollkommenen Ausbildung wegen zu den Messungen nicht geeignet.

Schöne und zur Untersuchung geeignete Krystalle erhielt ich erst, nachdem ich das Becherglas mit der bei höherer Temperatur gesättigten Auflösung in einen weiten eisernen Topf stellte, die Zwischenräume mit heissem Sande ausfüllte und das Ganze in das Sandbad eines geheizten Trockenofens setzte. Da die Abkühlung nur sehr langsam vor sich gehen konnte, so setzten sich ziemlich grosse und scharf ausgebildete Krystalle, theils an in die Lösung gehängte dünne Schnüre, theils an den Boden des Becherglases ab. Die Mutterlauge wurde durch Eindampfen etwas concentrirt und auf die eben beschriebene Weise zum Krystallisiren gebracht; die daraus erhaltenen Krystalle hatten dunklere Farbe und zeichneten sich durch besonders schönen Glanz aus.

Von den Flächen der verschiedenen Gestalten, die an den Krystallen erscheinen, sind nur die zwei parallelen v' (Fig. 1 bis 10, Taf. VIII) meistens und die Q und Q' zuweilen sehr zart gestreift; an den ersteren dieser Flächen ist die Streifung horizontal, also parallel zu den Combinationskanten $\frac{v'}{P'}$ an den letzteren aber mit der Axe oder der Kante $\frac{Q}{M}$ gleichlaufend. Die übrigen Flächen sind entweder vollkommen glatt oder mehr weniger verbogen; nur die w und y sind zuweilen so stark gekrümmt, dass sie eine einzige krumme Fläche bilden, welches Verhältniss jedoch der Kleinheit dieser Flächen halber nie scharf beobachtet werden konnte.

Die Individuen sind nach drei verschiedenen Richtungen theilbar, und zwar: Parallel zu der Fläche P (Fig. 1 bis 10, Taf. VIII) ausgezeichnet, auch ist diese Theilungsfläche sehr leicht zu erhalten; parallel zu Q weniger leicht zu erhalten, und obwohl in vielen Fällen vollkommen eben und stark glänzend, so doch zuweilen von muschligem Bruch unterbrochen; und parallel zu o, jedoch meistens von muschligem Ansehen und nur selten theilweise, nie ganz eben. — Der Bruch ist muschlig.

Die meisten Flächen haben mehr weniger vollkommenen Glasglanz; jedoch haben die der Gestalt P und zuweilen auch die von Q gemeinen Perlmutterglanz, der sich besonders an den Theilungsflächen oft ausgezeichnet findet. — Die Farbe der Krystalle ist morgenroth, von der lichtesten bis in die dunkelste Nuance; im letzteren Falle oft mit einem Stich ins Cochenilleroth. Der Stich ist orangegelb. Sie sind durchsichtig ... durchscheinend.

Die Krystalle sind milde; ihre Dichte fand ich bei einer Temperatur von 21° C. gleich 2·689 (die Dichte des Wassers bei dieser Temperatur = 1 gesetzt) und ihre Härte beträgt 2·5 Der Geschmack ist, anfangs etwas stechend, dann salzig kühlend.

Da eine der optischen Axen dieses Salzes auf der Fläche P (Fig. 1 bis 10, Taf. VIII) nahe senkrecht steht — es ist wahrscheinlich, dass dieselbe mit der unten mit b bezeichneten krystallographischen Axe zusammenfällt so kann man sich, wegen der ausgezeichneten Theilbarkeit parallel zur Fläche P, sehr leicht Platten desselben verschaffen, welche im polarisirten Lichte die Erscheinung optisch zweiaxiger Krystalle in ausgezeich-

neter Weise zeigen. Die grossen im Handel vorkommenden Individuen eignen sich hierzu am besten.

Die Grundform der Krystalle dieses Salzes ist das Anorthotyp Fig. 1, Taf. VIII, dessen Abmessungen weiter unten angegeben sind. Von den Formen selbst gibt es, obwohl die bis jetzt beobachteten nicht sehr mannigfaltig sind, doch mehrere, die sich sowohl durch die Anzahl der vorkommenden Gestalten als auch durch die Art der Vertheilung der Flächen von einander unterscheiden. Die einfachste der von mir beobachteten Formen ist in Fig. 2, Taf. VIII, abgebildet und besteht aus den zwei parallelen Flächen *o*, die dem durch die beiden Diagonalen *BB'* und *CC'* gelegten Hauptschnitte des Anorthotypes Fig. 1 parallel sind; den Flächen *P* und *P'* und *Q* und *Q'*, wovon erstere dem durch die Axe *AX* und die kürzere Diagonale *CC'*, letztere aber dem durch die Axe *AX* und die längere Diagonale *BB'*, gelegten Hauptschnitte parallel sind; den zwei parallelen Flächen *M* und *M'''*, welche die Hälfte eines der Axe *AX* parallelen Prismas sind; und den zwei parallelen Flächen *v*, welche die Hälfte eines der kürzeren Diagonalen *CC'* parallelen Prismas bilden. In Fig. 3, Taf. VIII, kommen ausser den Flächen *o, P* und *Q*, die sich auch an allen folgenden Gestalten finden, noch die zwei Flächen *M* und *M'*, welche die andere Hälfte des der Axe parallelen Prismas bilden und alle vier Flächen des horizontalen Prismas *v* vor; während in Fig. 4, Taf. VIII, auch noch die beiden andern Flächen *M'* und *M''* des der Axe parallelen Prismas *M* sich finden.

An den übrigen Figuren finden sich ausser den angegebenen Gestalten noch: 2 Flächen *N* als Hälfte eines der Axe *AX* und zwei oder vier Flächen *u* eines der längeren Diagonale *BB'* parallelen Prismas (Fig. 5 bis 10, Taf. VIII); je zwei Flächen *w, x* und *y* (Fig. 1 und 2, Taf. VIII), die als Hälften horizontaler Prismen betrachtet werden müssen; und endlich noch zwei oder vier Flächen *p* der Grundgestalt selbst. (Fig. 5 bis 10, Taf. VIII.)

Die mit *a* bezeichneten Figuren sind die perspectivischen Bilder, die mit *b* bezeichneten aber die horizontalen Projectionen der verschiedenen Gestalten, während Fig. 10, *c*, Taf. VIII, die Seitenansicht von Fig. 10, *a* Taf. VIII, vorstellt.

Geht man bei der Entwicklung der Combinationen von der Voraussetzung aus, dass:

Die zwei parallelen Flächen $O \; . \; . \; . \; P - \infty$
„ „ „ „ $P \; . \; . \; . \; \breve{P}r + \infty$
„ „ „ „ $Q \; . \; . \; . \; \bar{P}r + \infty$.
„ „ „ „ $p \; . \; . \; . \; - l \frac{P}{4}$
„ „ „ „ $p' \; . \; . \; . \; - r \frac{P}{4}$

bilden, so werden den andern Gestalten folgende Bezeichnungen zukommen, und zwar:

den zwei parallelen Flächen $v \; . \; . \; . \; - \frac{\breve{P}r + n}{2}$
„ „ „ „ $v' \; . \; . \; . \; \frac{\breve{P}r + n'}{2}$
„ „ „ „ $u \; . \; . \; . \; l \frac{\bar{P}r + n''}{2}$
„ „ „ „ $u' \; . \; . \; . \; r \frac{\bar{P}r + n'''}{2}$
„ „ „ „ $w \; . \; . \; . \; - \frac{s \breve{P}r + n^{IV}}{2}$
„ „ „ „ $x \; . \; . \; . \; \frac{\breve{P}r + n^{V}}{2}$
„ „ „ „ $y \; . \; . \; . \; - \frac{\breve{P}r + n^{VI}}{2}$
„ „ „ „ M' u. $M'' \; . \; . \; . \; l \frac{(\breve{\bar{P}} + \infty)^{m}}{2}$
„ „ „ „ M u. $M' \; . \; . \; . \; r \frac{(\breve{\bar{P}} + \infty)^{m'}}{2}$
„ „ „ „ N u. $N' \; . \; . \; . \; r \frac{(\breve{\bar{P}} + \infty)^{m''}}{2}$

Da aber von diesen Flächen:

P, y, w, v, o, v'; x
P, N, M, Q, M'''
Q, u, o, u'
P, p, u
P, p', u'
Q, p, v, p'
o, p, M
o, p', M'
M, u, v'

in denselben Zonen liegen, so werden von den eben angeführten Gestalten folgende die nun anzugebenden bestimmten Zeichen annehmen:

Die zwei parallelen Flächen v sind $-\frac{\breve{P}r}{2}$

„ „ „ „ v' „ $\frac{\breve{P}r}{2}$

„ „ „ „ u „ $l\frac{\bar{P}r}{2}$

„ „ „ „ u' „ $r\frac{\bar{P}r}{2}$

„ „ „ „ M' u. M''' „ $l\frac{P+\infty}{2}$

„ „ „ „ M u. M'' „ $r\frac{P+\infty}{2}$

Die bestimmte Bezeichnung der übrigen Gestalten wird sich erst aus den durch Messung bestimmten Winkeln ergeben.

Ich habe mir viele Mühe gegeben recht genaue Werthe für die Winkel dieses Salzes zu finden und eine grosse Anzahl von Messungen angestellt, und da die durch Messung an verschiedenen Krystallen erhaltenen Werthe sowohl unter einander als auch mit den durch Rechnung erhaltenen Winkeln sehr gut stimmen, so glaube ich, dass die erhaltenen Resultate von der Wahrheit nicht sehr abweichen werden.

Die durch Messung gefundenen Winkel aber sind folgende (Fig. 1 bis 10, Taf. VIII):

Neigung von P zu M = 124° 10′ 0″
„ „ M „ Q = 152° 14′ 15″
„ „ Q „ M''' = 149° 10′ 45″
„ „ M''' „ P' = 114° 25′ 0″
„ „ P „ N = 161° 6′ 0″ (näherungsweise)
„ „ v „ P = 112° 37′ 30″
„ „ v „ o = 149° 13′ 45″
„ „ o „ v' = 153° 3′ 0″
„ „ v' „ P' = 125° 5′ 45″
„ „ o „ P' = 98° 8′ 45″
„ „ o „ P = 81° 51′ 15″
„ „ v „ P' = 67° 22′ 30″
„ „ v' „ P = 54° 54′ 15″
„ „ x „ P = 38° 18′ bis 28′
„ „ y „ P = 154° 10′ „ 48′
„ „ w „ P = 141° 0′ „ 40′

Neigung von u zu Q = 133° 42′ 30″
„ „ u „ o = 134° 32′ 30″
„ „ o „ u = 136° 18′ 0″
„ „ u „ Q = 135° 27′ 0″
„ „ o „ Q = 88° 15′ 0″
„ „ o „ Q = 91° 45′ 0″
„ „ o „ p = 127° 5′ 15″
„ „ p „ M = 137° 37′ 45″
„ „ o „ M = 84° 43′ 0″
„ „ P „ p = 110° 42′ 0″
„ „ p „ u = 157° 58′ 0″
„ „ u „ P′ = 91° 20′ 0″
„ „ u „ P = 88° 40′ 0″
„ „ r „ Q = 91° 42′ 45″
„ „ u′ „ P = 79° 49′ 0″
„ „ p′ „ P = 102° 9′ 0″
„ „ u′ „ p′ = 157° 40′ 0″
„ „ u „ P′ = 100° 11′ 0″
„ „ p′ „ P = 77° 51′ 0″
„ „ r „ p = 136° 41′ 30″
„ „ r „ p = 138° 11′ 15″
„ „ r „ u = 129° 26′ 30″

Aus diesen angeführten Neigungswinkeln erhält man:

Neigung von M zu M′ = 58° 34′ 0″
„ „ M „ M″ = 121° 26′ 0″
„ „ P „ Q = 96° 24′ 15″
„ „ P „ Q′ = 83° 35′ 45″
„ „ r „ r′ = 122° 16′ 45″
„ „ u „ u′ = 90° 50′ 30″

Die Messungen betreffend, muss ich bemerken, dass ich alle Winkel an mehreren Krystallen bestimmte und von den verschiedenen Werthen nur jene benützte, welche wegen der scharfen Ausbildung der Krystalle und der ausgezeichneten Spiegelung der Flächen, als die verlässlichsten angesehen werden konnten. Ueberhaupt wurde bei der Auswahl der Individuen, da selbe sehr oft unregelmässig ausgebildet sind, auch zuweilen scheinbar scharf ausgebildete Krystalle aus zwei oder mehreren

Individuen bestehen, oder doch etwas verbogene Flächen besitzen, die grösste Vorsicht beobachtet.

In der Regel überstieg die Differenz der an verschiedenen Individuen bestimmten Winkel die Grösse von 3 Minuten nicht und es wurde in diesen Fällen aus den verschiedenen Werthen das Mittel genommen.

Wegen der zuweilen ziemlich starken Streifung, welche die Flächen *v'* und *Q* besitzen, zeigten die Winkel, die diese Flächen mit den übrigen bilden oft Differenzen, welche 10 bis 20 Minuten betrugen. Die oben angegebenen Neigungswinkel dieser Flächen wurden jedoch an zwei Individuen bestimmt, an welchen *v'* so zart horizontal gestreift war, dass das Fadenkreuz vollkommen scharf reflectirt wurde, während die Fläche *Q* auch nicht die geringste Spur einer Streifung hatte.

Die Winkel, welche die horizontalen Prismen *w*, *x* und *y* mit den andern Gestalten bilden, konnten, da die Flächen immer nur als sehr schmale Streifen erscheinen, nur näherungsweise bestimmt werden; dasselbe war auch bei dem der Axe parallelen Prisma *N* der Fall, das ich ebenfalls nur an zwei Individuen beobachtete. Dass der Winkel, welchen ich als Neigung von *N* und *P* durch Messung gefunden habe, mit dem durch Rechnung bestimmten so nahe übereinstimmt, muss wohl mehr dem Zufalle als der Genauigkeit, mit welcher die Messung ausgeführt werden konnte, zugeschrieben werden.

Noch kann ich eine merkwürdige Thatsache nicht unerwähnt lassen. Ich habe nämlich die Neigung der Flächen *v* und *u* an einem Krystalle = 129° 56·5' und an einem zweiten = 129° 49' gefunden. Da die reflectirten Bilder vollkommen scharf waren, so glaubte ich anfangs, dass diese keineswegs unbedeutende Differenz von einem Irrthume im Ablesen herrühre, allein wiederholte Messungen haben nur das zuerst gefundene Resultat bestätiget. An einem andern Krystalle endlich reflectirte die Fläche *o*, die etwas gebrochen erschien, zwei vollkommen scharfe Bilder, wovon das eine einem Winkel von 129° 56', das andere aber einen von 129° 48' entsprach, welche Winkel mit den früher gefundenen bis auf eine Minute stimmen. Diese Thatsache beweist zugleich, mit welcher Vorsicht man bei Gründung neuer naturhistorischer Species auf kleine Winkelverschiedenheiten zu Werke

gehen müsse, besonders wenn die Individuen in ihren übrigen naturhistorischen Eigenschaften gleichartig sind.

Um nun den Gang, welchen die Rechnung nehmen muss, um das Axenverhältniss der Grundgestalt und die übrigen nothwendigen Daten derselben, sowie auch die Abmessungen der übrigen Gestalten zu finden, anzudeuten, denke man sich vorerst die zu den drei Hauptschnitten der Grundgestalt parallelen Flächen *o*, *P* und *Q* so erweitert, dass sie sich in einem Puncte schneiden; die Ecke, welche dadurch entsteht, enthält die Neigungswinkel der drei Axen, welche vorerst bestimmt werden sollen. Sind nämlich *A*, *B* und *C* die drei Winkel und α, β und γ die diesen Winkeln gegenüberstehenden Seiten des dieser Ecke entsprechenden sphärischen Dreieckes, und setzt man:

A gleich der Neigung von *o* zu *P*
B „ „ „ „ *o* „ *Q*
C „ „ „ „ *P* „ *Q*;

so erhält man mit Hilfe der drei analogen Formeln für schiefwinklige sphärische Dreiecke

$$\cos\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{\cos(S-B)\cos(S-C)}{\sin B\sin C}},$$

$$\cos\frac{\beta}{2}=\sqrt{\frac{\cos(S-A)\cos(S-C)}{\sin A\sin C}}$$

und $$\cos\frac{\gamma}{2}=\sqrt{\frac{\cos(S-A)\cos(S-B)}{\sin A\sin B}},$$

da für dieselben:

$$S=\frac{A+B+C}{2},$$

$$A=81°\ 51'\ 15'',$$
$$B=88°\ 15'\ 0''$$
und $$C=96°\ 24'\ 15''$$

ist,

$$\alpha=81°\ 59'\ 50'',$$
$$\beta=89°\ 8'\ 31''$$
und $$\gamma=96°\ 13'\ 14''.$$

Nun ist aber die Neigung der Axe AX (Fig. 1 und Fig. 11, Taf. VIII) zur grössern Diagonale BB' oder

$$\text{Winkel } AMB = \alpha,$$

die Neigung der Axe AX zur kleinern Diagonale CC' oder

$$\text{Winkel } AMC' = \beta,$$

und die Neigung der Diagonale BB' zu der CC' oder

$$\text{Winkel } BMC' = \gamma;$$

es wird also, wenn man die Abweichung der Axe in der Ebene der grössern Diagonale $= \varepsilon$, die in der Ebene der kleinern $= \varepsilon'$ und den Neigungswinkel der beiden Diagonalen dort, wo der Fusspunct des aus A gefällten Perpendikels liegt, mit C bezeichnet:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 90° - \alpha = 8° \; 0' \; 10'', \\ \varepsilon' &= 90° - \beta = 0° \; 51' \; 29'' \\ \text{und } C &= \gamma = 96° \; 13' \; 14'' \end{aligned}$$

sein.

Zur Berechnung des Axenverhältnisses der Grundgestalt will ich, da die Winkel, welche die Flächen M und v mit der Fläche P bilden, der scharf begrenzten Bilder halber, die sie bei der Messung gaben, ein besonderes Zutrauen verdienen, die eben genannten Kantenwinkel benützen.

Erweitern sich die Flächen o, P und M so weit, dass sie sich in einem Puncte schneiden, so wird, wenn man wieder mit A, B und C die Winkel mit α, β und γ aber die denselben gegenüberstehenden Seiten des dieser Ecke entsprechenden sphärischen Dreieckes bezeichnet, und überdies

$$\begin{aligned} A &= \text{Neigung von } o \text{ zu } P, \\ B &= \quad " \quad " \; o \; " \; M \\ \text{und } C &= \quad " \quad " \; P \; " \; M \end{aligned}$$

setzt,

$$\begin{aligned} A &= 81° \; 51' \; 15'', \\ C &= 124° \; 10' \; 0'' \\ \text{und } \beta &= 89° \; 8' \; 31'' \end{aligned}$$

werden.

Setzt man diese Werthe in die beiden Formeln

$$tang\,\frac{\gamma+\alpha}{2}=\frac{\cos\frac{1}{2}(C-A)}{\cos\frac{1}{2}(C+A)}\,tang\,\frac{\beta}{2}$$

$$\text{und } tang\,\frac{\gamma-\alpha}{2}=\frac{\sin\frac{1}{2}(C-A)}{\sin\frac{1}{2}(C+A)}\,tang\,\frac{\beta}{2},$$

so erhält man

$$\alpha = 83°\ 43'\ 15''$$
$$\text{und } \gamma = 123°\ 48'\ 59''.$$

Nun ist aber, wie ich schon oben bemerkte, *M* das Prisma der Hauptreihe, es wird also das Verhältniss der beiden Diagonalen desselben gleich dem der Grundgestalt sein. Wird nun (Fig. 1, Taf. VIII):

die halbe grössere Diagonale $BM = b$
„ „ kleinere „ $CM = c$
der Winkel $MBC' = m$
„ „ $MC'B = n$

gesetzt; so wird, da

$$\text{der Winkel } BMC' = 96°\ 13'\ 14''$$

ist,

der Winkel $MC'B = n = 180° - \gamma \qquad = 56°\ 11'\ 1''$
„ „ $MBC' = m = 180° - (C+n) = 27°\ 35'\ 45''$,

und da

$$c = \frac{b \sin 27°\ 35'\ 45''}{\sin 56°\ 11'\ 1''}$$

ist,

$$c : b = 0{\cdot}55756 : 1$$

werden.

Eben so erhält man, wenn man *v*, *P* und *Q* zum Durchschnitte bringt, und in dem dieser Ecke entsprechenden sphärischen Dreiecke:

$A =$ Neigung von *v* zu *P*,
$B =$ „ „ *v* „ *Q*
und $C =$ „ „ *P* „ *Q*

setzt,

$$A = 112°\ 37'\ 30'',$$
$$C = 96°\ 24'\ 15''$$
$$\text{und } \beta = 89°\ 8'\ 31'',$$

und α und γ aus den beiden Formeln

$$tang \frac{\alpha + \gamma}{2} = \frac{\cos \frac{1}{2}(A - C)}{\cos \frac{1}{2}(A + C)} tang \frac{\beta}{2}$$

$$\text{und } tang \frac{\alpha - \gamma}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2}(A - C)}{\sin \frac{1}{2}(A + C)} tang \frac{\beta}{2},$$

also

$$\alpha = 112° 34' 56''$$
$$\text{und } \gamma = 96° 14' 32''.$$

Da dieses Prisma an der von B nach A gehenden Axenkante der Grundgestalt mit parallelen Combinationskanten erscheint, so ist für dasselbe das Verhältniss der Axen gleich dem bei der Grundgestalt, und wir haben, wenn wir (Fig. 1, Taf. VIII)

die halbe Axe $AM = a$,
den Winkel $ABM = r$
und „ „ $MAB = q$

setzen, da

die halbe Diagonale $MB = b$
und der Winkel $BMA = 81° 59' 50''$,

ferner

$$q = 180° - \alpha = 67° 25' 4''$$
$$\text{und } r = 180° - (\alpha + BMA) = 30° 35' 6''$$

ist;

$$a : b = \sin r : \sin q = 0{\cdot}55107 : 1.$$

Das Axenverhältniss der Grundgestalt ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 0{\cdot}55107 : 1 : 0{\cdot}55756$$
$$= 1 : 1{\cdot}8146 : 1{\cdot}01178$$

gegeben.

Diese eben gefundenen Daten setzen uns nun in die Lage, alle Stücke der Grundgestalt des zweifach chromsauren Kalis bestimmen zu können.

Die Neigungswinkel, welche die verschiedenen Kanten der Grundgestalt mit den Axen bilden, und aus denen sich sodann die Winkel der drei Hauptschnitte unmittelbar ableiten lassen, findet man aus den ebenen Dreiecken, die von je zwei Halbaxen und einer Kante gebildet werden. In jedem dieser Dreiecke sind zwei Seiten,

die halben Axen, und der von ihnen eingeschlossene Winkel bekannt, wesshalb die beiden andern Winkel mit Hilfe der Formel

$$tang \frac{A-B}{2} = \frac{a-b}{a+b} tang \frac{(A+B)}{2},$$

in der A, B und C die Winkel und a, b und c die Seiten des Dreieckes sind, bestimmt werden können.

Die Winkel, welche man auf diese Weise findet, sind folgende (Fig. 1, Taf. VIII):

	Kante	Axe		Winkel
Neigung d. Kante	BC'	z. Axe CC'	od. Winkel	$BC'M = 56° \; 11' \; 1''$
„ „	BC'	„ BB'	„ „	$C'BM = 27° \; 35' \; 45''$
„ „	$B'C'$	„ CC'	„ „	$B'C'M = 65° \; 41' \; 0''$
„ „	$B'C'$	„ BB'	„ „	$C'B'M = 30° \; 32' \; 14''$
„ „	AB	„ AX	„ „	$BAM = 67° \; 25' \; 4''$
„ „	AB	„ BB'	„ „	$ABM = 30° \; 35' \; 6''$
„ „	AB'	„ AX	„ „	$B'AM = 55° \; 7' \; 14''$
„ „	AB'	„ BB'	„ „	$AB'M = 26° \; 52' \; 36''$
„ „	AC'	„ AX	„ „	$C'AM = 45° \; 46' \; 11''$
„ „	AC'	„ CC'	„ „	$AC'M = 45° \; 5' \; 19''$
„ „	AC	„ AX	„ „	$CAM = 44° \; 54' \; 5''$
„ „	AC	„ CC'	„ „	$ACM = 44° \; 14' \; 27''$

Aus diesen Winkeln erhält man:

	Kante	zu		Winkel
Neigung der Kante	AB	zu AB'	od. Winkel	$BAB' = 122° \; 32' \; 18''$
„ „ „	AB	„ BX	„ „	$ABX = 57° \; 27' \; 42''$
„ „ „	AC	„ AC'	„ „	$CAC' = 90° \; 40' \; 15''$
„ „ „	AC	„ CX	„ „	$ACX = 89° \; 19' \; 45''$
„ „ „	BC	„ BC'	„ „	$CBC' = 58° \; 7' \; 59''$
„ „ „	BC	„ CB'	„ „	$BCB' = 121° \; 52' \; 1''$

Es können nun leicht die Neigungswinkel, welche die Flächen des Anorthotypes mit den drei Hauptschnitten desselben bilden, bestimmt werden, woraus man sodann unmittelbar die Kanten des Anorthotypes findet.

In jedem der sphärischen Dreiecke, die den Ecken entsprechen, welche durch je zwei Hauptschnitte des Anorthotypes und eine Fläche desselben gebildet werden, sind immer zwei Seiten (die ebenen Winkel der Hauptschnitte) und der eingeschlossene

Winkel (die Neigungswinkel der Hauptschnitte selbst) bekannt, und es können somit mit Hilfe der Formeln für schiefwinklige sphärische Dreiecke

$$tang\,\frac{A+B}{2}=\frac{cos\,\frac{1}{2}(\alpha-\beta)}{cos\,\frac{1}{2}(\alpha+\beta)}\,cotg\,\frac{C}{2}$$

$$\text{und } tang\,\frac{A-B}{2}=\frac{sin\,\frac{1}{2}(\alpha-\beta)}{sin\,\frac{1}{2}(\alpha+\beta)}\,cotg\,\frac{C}{2}$$

die beiden andern Winkel gefunden werden, welche eben die Neigungswinkel der Flächen des Anorthotypes zu dessen Hauptschnitten sind. Man erhält, wenn man die Rechnung auf die eben angedeutete Weise durchführt, die folgenden Winkel (Fig. 1, Taf. VIII):

Neigung von $+r\frac{P}{4}$ oder der Fläche ACB' zu dem durch die Axe AX und die längere Diagonale BB' gelegten Hauptschnitte . . = 48° 15′ 0″

Neigung der eben genannten Fläche zu dem durch die Axe AX und die kürzere Diagonale CC' gelegten Hauptschnitte . . . . . = 60° 6′ 59″

Neigung derselben Fläche zu dem durch die beiden Diagonalen BB' und CC' gelegten Hauptschnitte . . . . = 46° 43′ 33″

Neigung von $-r\frac{P}{4}$ oder der Fläche ABC zu dem durch die Axe AX und die längere Diagonale BB' gelegten Hauptschnitte . . = 48° 21′ 22″

Neigung der eben genannten Fläche zu dem durch die Axe AX und die kürzere Diagonale CC' gelegten Hauptschnitte . . . . = 77° 48′ 57″

Neigung derselben Fläche zu dem durch die beiden Diagonalen BB' und CC' gelegten Hauptschnitte . . . . = 48° 26′ 49″

Neigung von $+l\frac{P}{4}$ oder der Fläche $AB'C'$ zu dem durch die Axe AX und die längere Diagonale BB' gelegten Hauptschnitte . . . . = 53° 31′ 10″

Neigung der eben genannten Fläche zu dem durch die Axe AX und die kürzere Diagonale CC' gelegten Hauptschnitte . . . . = 67° 0′ 26″

Neigung derselben Fläche zu dem durch die beiden Diagonalen BB' und CC' gelegten Hauptschnitte . . . . = 45° 40′ 34″

Neigung von $-l\frac{P}{4}$ oder der Fläche ABC' zu dem durch die Axe AX und die längere Diagonale BB' gelegten Hauptschnitte . . . $= 46° 32' 26''$
Neigung der eben genannten Fläche zu dem durch die Axe AX und die kürzere Diagonale CC' gelegten Hauptschnitte . . . . $= 69° 17' 5''$
Neigung derselben Fläche zu dem durch die beiden Diagonalen BB' und CC' gelegten Hauptschnitte . . . . $= 52° 52' 23''$

Aus diesen Winkeln erhält man die folgenden Werthe für die Kanten des Anorthotypes selbst:

Neigung von $+r\frac{P}{4}$ zu $+l\frac{P}{4}$ oder Grösse der Axenkanten AB' . . . . $= 101° 46' 10''$
Neigung von $-r\frac{P}{4}$ zu $-l\frac{P}{4}$ oder Grösse der Axenkante AB . . . . $= 94° 53' 48''$
Neigung von $+r\frac{P}{4}$ zu $-r\frac{P}{4}$ oder Grösse der Axenkante AC . . . . $= 137° 55' 56''$
Neigung von $+l\frac{P}{4}$ zu $-l\frac{P}{4}$ oder Grösse der Axenkante AC' . . . . $= 136° 17' 31''$
Neigung von $-l\frac{P}{4}$ zu $+r\frac{P}{4}$ (an der untern Spitze X) oder Grösse der Seitenkante $BC' = 99° 35' 56''$
Neigung von $-r\frac{P}{4}$ zu $+l\frac{P}{4}$ (an der untern Spitze X) oder Grösse der Seitenkante $BC = 94° 7' 23''$

Fällt man endlich noch aus der Spitze A des Anorthotypes ein Perpendikel AP (Fig. 11, Taf. VIII) auf die Basis der Grundgestalt, errichtet vom Fusspuncte P Senkrechte Pp und Pp' auf die beiden Diagonalen der Basis und verbindet P mit M durch die Gerade MP, so wird, wenn man

die Linie $MP = 1$,
„ Senkrechte $AP = p$,
„ „ $Pp = p'$,
„ „ $Pp' = p''$,
den Winkel $AMP = \alpha$
und „ „ $BMP = \beta$

setzt,

da der

$$\text{Winkel } CMB = C = 96° \; 13' \; 14''$$

ist,

$$p = tang\, \alpha,$$
$$p' = sin\, (C - \beta)$$
$$p'' = sin\, \beta$$

sein.

Denkt man sich nun durch die Axe AX und das Perpendike AP eine Ebene gelegt und sie so erweitert, dass sie sich mit dem durch die Axe AX und die grössere Diagonale BB' gelegten Hauptschnitte und der Basis in einem Puncte schneidet, so wird in dem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke, das der dadurch entstandenen Ecke entspricht

$$A = 88° \; 15' \; 0'',$$
$$\gamma = 81° \; 59' \; 50''$$
$$\text{und } C = 90° \; 0' \; 0''$$

sein, und man wird mit Hilfe der Formeln

$$sin\, \alpha = sin\, A \; sin\, \gamma$$
$$\text{und} \quad tang\, \beta = cos\, A \; tang\, \gamma,$$

$$\alpha = 81° \; 48' \; 33''$$
$$\text{und } \beta = 12° \; 15' \; 19''$$

finden. Es wird daher

$$p = 6{\cdot}94187,$$
$$p' = 0{\cdot}99446$$
$$\text{und } p'' = 0{\cdot}21227$$

werden.

Nachdem nun die Grundgestalt als vollkommen bestimmt angesehen werden kann, will ich auf die bestimmte Entwicklung der Combination selbst übergehen.

Ich habe schon oben angeführt, dass die bestimmte Bezeichnung der horizontalen Prismen w, x und y und die des der Axe parallelen Prismas N, sich erst aus den mit Hilfe der Winkel berechneten Axenverhältnissen ergeben wird. Da ich jedoch den Weg der bei der Auffindung dieser Axenverhältnisse eingeschlagen werden muss, bereits bei der Bestimmung der

Axen der Grundgestalt angegeben habe, so will ich hier nur die Resultate anführen, welche sich aus den oben angeführten Neigungswinkeln ergeben.

Führt man nämlich die Rechnung auf die angedeutete Weise durch, so erhält man für die verschiedenen Gestalten nahe die folgenden Axenverhältnisse:

Für p u. p' …	$a : b : c$	$= 1 : 1{\cdot}81467 : 1{\cdot}01178$	
„ u u. u' …	$a' : b' : c'$	$= 1 : \infty : 1{\cdot}01178$	$= a : \infty b : c$
„ v u. v' …	$a'' : b'' : c''$	$= 1 : 1{\cdot}81467 : \infty$	$= a : b : \infty c$
„ w …	$a''' : b''' : c'''$	$= \frac{1}{3} : 1{\cdot}81467 : \infty$	$= \frac{1}{3}a : b : \infty c$
„ x …	$a^{IV} : b^{IV} : c^{IV}$	$= 2 : 1{\cdot}81467 . \infty$	$= 2a : b : \infty c$
„ y …	$a^{V} : b^{V} : c^{V}$	$= 4 : 1{\cdot}81467 : \infty$	$= 4a : b : \infty c$
„ M u. M' …	$a^{VI} : b^{VI} : c^{VI}$	$= \infty : 1{\cdot}81467 : 1{\cdot}01178$	$= \infty a : b : c$
„ N …	$a^{VII} : b^{VII} : c^{VII}$	$= \infty : 1{\cdot}81467 : 5{\cdot}05890$	$= \infty a : b : 5c$
„ O …	$a^{VIII} : b^{VIII} : c^{VIII}$	$= 1 : \infty : \infty$	$= a : \infty b : \infty c$
„ P …	$a^{IX} : b^{IX} : c^{IX}$	$= \infty : 1{\cdot}81467 : \infty$	$= \infty a : b : \infty c$
„ Q …	$a^{X} : b^{X} : c^{X}$	$= \infty : \infty : 1{\cdot}01178$	$= \infty a : \infty b : c$

Die Bezeichnung der Gestalten wird daher die folgende sein:

Die zwei Flächen o bilden $P - \infty$

„ „ „ P „ $\check{P}r + \infty$

„ „ „ Q „ $\bar{P}r + \infty$

„ „ „ p „ $-l\frac{P}{4}$

„ „ „ p' „ $-r\frac{P}{4}$

„ „ „ v „ $-\frac{\check{P}r}{2}$

„ „ „ v' „ $\frac{\check{P}r}{2}$

„ „ „ u „ $l\frac{\bar{P}r}{2}$

„ „ „ u' „ $r\frac{\bar{P}r}{2}$

„ „ „ M u. M' „ $r\frac{P + \infty}{2}$

„ „ „ M' u. M'' „ $l\frac{P + \infty}{2}$

„ „ „ N u. N' „ $r\frac{(\check{P} + \infty)^5}{2}$

„ „ „ w „ $-\frac{\frac{5}{6}\check{P}r + 1}{2}$

Die zwei Flächen x bilden $\frac{\breve{P}r + 1}{2}$

„ „ „ y „ $-\frac{\bar{P}r + 2}{2}$

Werden nach den oben angegebenen Abmessungen der Grundgestalt und den Axenverhältnissen der einzelnen Gestalten die wichtigsten Neigungswinkel berechnet, so erhält man für selbe folgende Werthe (Fig. 1 bis 10, Taf. VIII):

Neigung von	P'	zu	M'''	= 114° 25′ 53″
„ „	P	„	M'''	= 65° 34′ 7″
„ „	Q	„	M'''	= 149° 9′ 52″
„ „	o	„	M'''	= 92° 35′ 7″
„ „	P	„	N	= 161° 3′ 16″
„ „	P'	„	N	= 18° 56′ 44″
„ „	M	„	N	= 143° 6′ 44″
„ „	Q	„	N	= 115° 20′ 59″
„ „	o	„	N	= 82° 0′ 51″
„ „	o	„	v'	= 153° 2′ 11″
„ „	v'	„	P'	= 125° 6′ 34″
„ „	v'	„	P	= 54° 53′ 26″
„ „	v'	„	Q	= 85° 37′ 22″
„ „	x	„	P	= 38° 22′ 16″
„ „	x	„	P'	= 141° 37′ 44″
„ „	x	„	o	= 136° 31′ 1″
„ „	x	„	Q	= 84° 27′ 6″
„ „	y	„	P	= 154° 30′ 0″
„ „	y	„	P'	= 25° 30′ 0″
„ „	y	„	o	= 107° 21′ 15″
„ „	y	„	Q	= 95° 24′ 34″
„ „	w	„	P	= 141° 29′ 19″
„ „	w	„	P'	= 38° 30′ 41″
„ „	w	„	o	= 120° 21′ 56″
„ „	w	„	Q	= 94° 28′ 29″
„ „	o	„	u	= 134° 35′ 9″
„ „	u	„	Q	= 133° 39′ 51″
„ „	o	„	u'	= 136° 18′ 29″
„ „	u'	„	Q'	= 135° 26′ 31″

Neigung	von	*o*	zu	*p*	=	127° 7′ 36″
„	„	*M*	„	*p*	=	137° 36′ 9″
„	„	*o*	„	*M*	=	84° 43′ 45″
„	„	*p*	„	*P*	=	110° 42′ 55″
„	„	*p*	„	*u*	=	157° 57′ 46″
„	„	*u*	„	*P′*	=	91° 19′ 19″
„	„	*p*	„	*P′*	=	69° 17′ 5″
„	„	*u*	„	*P*	=	88° 40′ 41″
„	„	*v*	„	*Q*	=	91° 39′ 45″
„	„	*p′*	„	*P*	=	102° 11′ 3″
„	„	*p′*	„	*u′*	=	157° 38′ 50″
„	„	*u′*	„	*P′*	=	100° 10′ 7″
„	„	*u′*	„	*P*	=	79° 49′ 53″
„	„	*p′*	„	*P′*	=	77° 48′ 57″
„	„	*v*	„	*p′*	=	136° 42′ 33″
„	„	*v*	„	*p*	=	138° 12′ 11″
„	„	*v*	„	*u*	=	129° 56′ 38″

Vergleicht man diese Resultate mit den oben angeführten, durch Messung erhaltenen Winkeln, so wird man ersehen, dass sie von denselben nicht mehr abweichen, als die Differenzen bei den Messungen selbst betrugen; zugleich wird man aber auch die Ueberzeugung gewinnen, dass die durch Messung bestimmten Winkel der Wahrheit sehr nahe liegen.

Das krystallographische Schema des zweifach chromsauren Kalis ist dem Vorhergehenden zu Folge:

1. Nach Mohs:

Grundgestalt. Anorthotyp.

$$P = \begin{Bmatrix} 101^\circ\ 46'\ 10'' \\ 94^\circ\ 53'\ 48'' \end{Bmatrix}; \begin{Bmatrix} 137^\circ\ 55'\ 56'' \\ 136^\circ\ 17'\ 31'' \end{Bmatrix}; \begin{Bmatrix} 99^\circ\ 35'\ 56'' \\ 94^\circ\ 7'\ 23'' \end{Bmatrix}.$$

Abweichung der Axe, in der Ebene der grössern Diagonale $= 8^\circ\ 0'\ 10''$; in der Ebene der kleineren $= 0^\circ\ 51'\ 29''$. Die spitzen Neigungswinkel der Axe liegen gegen die Fläche $-l\ \frac{P}{4}$, woselbst die Neigung der beiden Diagonalen $96^\circ\ 13'\ 14'$ beträgt.

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}81467 : 1{\cdot}01178.$$

Einfache Gestalten:

$P-\infty(o)$; $-\frac{\breve{P}r}{2}(v)$; $\frac{\breve{P}r}{2}(v')$; $l\frac{\bar{P}r}{2}(u)$; $r\frac{\bar{P}r}{2}(u')$; $\frac{\breve{P}r+1}{2}(x)$; $-\frac{\frac{5}{4}\breve{P}r+1}{2}(w)$; $-\frac{\breve{P}r+2}{2}(y)$; $-l\frac{P}{4}(p)$; $-r\frac{P}{4}(p')$; $r\frac{P+\infty}{2}(M$ u. $M'')$; $l\frac{P+\infty}{2}(M'$ u. $M''')$; $r\frac{(\breve{P}+\infty)^5}{2}(N$ und $N')$; $\breve{P}r+\infty\,(P)$; $\bar{P}r+\infty\,(Q)$.

Character der Combinationen. Tetartoprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen:

		Fig.	Taf.
1.	$P-\infty\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot l\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	2,	VIII
2.	$P-\infty\cdot\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	3,	VIII
3.	$P-\infty\cdot\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot l\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	4,	VIII
4.	$P-\infty\cdot\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-r\frac{P}{4}\cdot-l\frac{P}{4}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	6,	VIII
5.	$P-\infty\cdot\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot l\frac{\bar{P}r}{2}\cdot-l\frac{P}{4}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot l\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$ . .	5,	VIII
6.	$P-\infty\cdot\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot r\frac{\bar{P}r}{2}\cdot l\frac{\bar{P}r}{2}-r\frac{P}{4}\cdot-l\frac{P}{4}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot l\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	7 u. 8,	VIII
7.	$P-\infty\;\frac{\breve{P}r}{2}\cdot-\frac{\breve{P}r}{2}\cdot r\frac{\bar{P}r}{2}\cdot l\frac{\bar{P}r}{2}\cdot-r\frac{P}{4}-l\frac{P}{4}\cdot\frac{\breve{P}r+1}{2}\cdot-\frac{\frac{5}{4}\breve{P}r+1}{2}\cdot r\frac{P+\infty}{2}\cdot l\frac{P+\infty}{2}\cdot\breve{P}r+\infty\cdot\bar{P}r+\infty$	9,	VIII

	Fig.	Taf.
8. $P - \infty \cdot \frac{\breve{P}r}{2} \cdot -\frac{\breve{P}r}{2} \cdot r\frac{\bar{P}r}{2} \cdot l\frac{\bar{P}r}{2} \cdot -r\frac{P}{4} \cdot -l\frac{P}{4} \cdot \frac{\breve{P}r+1}{2} \cdot -\frac{\frac{1}{2}\breve{P}r+1}{2} \cdot -\frac{\breve{P}r+2}{2} \cdot r\frac{P+\infty}{2} \cdot l\frac{P+\infty}{2} \cdot r\frac{(\breve{P}+\infty)^5}{2} \cdot \breve{P}r+\infty \cdot \bar{P}r+\infty$	10,	VIII

2. **Nach Haidinger:**

Grundgestalt. Anorthoid.

$$A = \begin{Bmatrix} 101° \, 46' \, 10'' \\ 94° \, 53' \, 48'' \end{Bmatrix}; \begin{Bmatrix} 137° \, 55' \, 56'' \\ 136° \, 17' \, 31'' \end{Bmatrix}; \begin{Bmatrix} 99° \, 35' \, 56'' \\ 94° \, 7' \, 23'' \end{Bmatrix}$$

Abweichung der Axe, in der Ebene der grössern Diagonale = 8° 0′ 10″; in der der kleinern = 0° 51′ 29″. Die spitzen Neigungswinkel der Axe liegen gegen die Fläche $-l\frac{A}{4}$, wo die Neigung der beiden Diagonalen 96° 13′ 14″ beträgt.

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}81467 : 1{\cdot}01178.$$

Einfache Gestalten:

0 (o); $-\frac{\breve{H}}{2}$ (v); $\frac{\breve{H}}{2}$ (v′); $l\frac{\bar{H}}{2}$ (u); $r\frac{\bar{H}}{2}$ (u′); $\frac{2\breve{H}}{8}$ (x); $-\frac{\frac{1}{2}\breve{H}}{2}$ (w); $-\frac{4\breve{H}}{2}$ (y); $-l\frac{A}{4}$ (p); $-r\frac{A}{4}$ (p′); $r\frac{\infty A}{2}$ (M und M″); $l\frac{\infty A}{2}$ (M und M″); $r\frac{\infty \breve{A}5}{2}$ (N und N′); $\infty\breve{H}$ (P); $\infty\bar{H}$ (Q).

Charakter der Combinationen. Tetartoprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen:

1. $0, \; -\frac{\breve{H}}{2}, \; l\frac{\infty A}{2}, \; \infty H, \; \infty\bar{H}$ . . Fig. 2, Taf. VIII
2. $0, \; \frac{\breve{H}}{2}, \; -\frac{\breve{H}}{2}, \; r\frac{\infty A}{2}, \; \infty\breve{H}, \; \infty\bar{H}$ „ 3, „ VIII
3. $0, \; \frac{\breve{H}}{2}, \; -\frac{\breve{H}}{2}, \; r\frac{\infty A}{2}, \; l\frac{\infty A}{2}, \; \infty\breve{H}, \; \infty\bar{H}$ . . . . „ 4, „ VIII

4. 0, $\frac{\breve{H}}{2}$, $-\frac{\breve{H}}{2}$, $-r\frac{A}{4}$, $-l\frac{A}{4}$,

$r\frac{\infty A}{2}$, $\infty\breve{H}$, ∞H . . . . Fig. 6, Taf. VIII

5. 0, $\frac{\breve{H}}{2}$, $-\frac{\breve{H}}{2}$, $-l\frac{A}{4}$, $l\frac{\bar{H}}{2}$,

$r\frac{\infty A}{2}$, $l\frac{\infty A}{2}$, $\infty\breve{H}$, $\infty\bar{H}$ . . . . „ 5, „ VIII

6. 0, $\frac{\breve{H}}{2}$, $-\frac{\breve{H}}{2}$, $r\frac{\bar{H}}{2}$, $l\frac{\bar{H}}{2}$,

$-r\frac{A}{4}$, $r\frac{\infty A}{2}$, $l\frac{\infty A}{2}$, ∞H, $\infty\bar{H}$. „ 7 u. 8 „ VIII

7. 0, $\frac{\breve{H}}{2}$, $-\frac{\breve{H}}{2}$, $r\frac{\bar{H}}{2}$, $l\frac{\bar{H}}{2}$,

$-r\frac{A}{4}$, $-l\frac{A}{4}$, $\frac{2\breve{H}}{2}$, $-\frac{\frac{4}{3}\breve{H}}{2}$, $r\frac{\infty A}{2}$,

$l\frac{\infty A}{2}$, $\infty\breve{H}$, $\infty\bar{H}$ . . . . „ 9, „ VIII

8. 0, $\frac{\breve{H}}{2}$, $-\frac{\breve{H}}{2}$, $r\frac{\bar{H}}{2}$, $l\frac{\bar{H}}{2}$,

$-r\frac{A}{4}$, $-l\frac{A}{4}$, $\frac{2\breve{H}}{2}$, $-\frac{\frac{4}{3}\breve{H}}{2}$,

$-\frac{4\breve{H}}{2}$, $r\frac{\infty A}{2}$, $l\frac{\infty A}{2}$, $r\frac{\infty\breve{A}5}{2}$

$\infty\breve{H}$, $\infty\bar{H}$ . . . . „ 10, „ VIII

3. Nach Naumann:

Krystallsystem. Triklinoëdrisch. Das Perpendikel fällt gegen die Fläche $P,$

$A = 96° 24' 15''$; $B = 88° 15' 0''$; $C = 81° 51' 15''$.
$\alpha = 96° 13' 14''$; $\beta = 89° 8' 31''$; $\gamma = 81° 59' 50''$.

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}81467 : 1{\cdot}01178.$$

Einfache Gestalten:

$0P$ (o) ; $,\breve{P},\infty$ (v) ; $'\breve{P}'\infty$ (v') ; $'\bar{P},\infty$ (u) ; $,\bar{P}'\infty(u')$; $2'\breve{P}'\infty(x)$; $\frac{4}{3},\breve{P},\infty$ (w) ; $4,\breve{P},\infty$ (y) ; $P,$ (p) ; $,P$ (p') ; $\infty P'$ (M und M'') ; $\infty{,}P$ (M' und M''') ; $\infty\breve{P}'5$ (N und N') ; $\infty\breve{P}\infty(P)$; $\infty\bar{P}\infty$ (Q).

Gewöhnliche Combinationen:

1. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . Fig. 2, Taf. VIII
2. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$. „ 3, „ VIII
3. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . . „ 4, „ VIII
4. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, P, \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty P\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . . „ 6, „ VIII
5. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, '\bar{P},\infty \,.\, P, \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . . „ 5, „ VIII
6. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, '\bar{P},\infty \,.\, ,\bar{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, P, \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . . . . „ 7 u. 8 „ VIII
7. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, '\bar{P},\infty \,.\, ,\bar{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, P, \,.\, 2'\breve{P}'\infty \,.\, \frac{5}{3},\breve{P},\infty \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ „ 9, „ VIII
8. $0P \,.\, ,\breve{P},\infty \,.\, '\breve{P}'\infty \,.\, '\bar{P},\infty \,.\, ,\bar{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, P, \,.\, 2'\breve{P}'\infty \,.\, \frac{5}{3},\breve{P},\infty \,.\, 4,\breve{P},\infty \,.\, \infty P'_{,} \,.\, \infty{,}'P \,.\, \infty\breve{P}'_{,}5 \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . . „ 10, „ VIII

II. Das pikrinsalpetersaure Kali $KO, C_{12}H_2O, 3NO_4$.

Nach Schunck's Angabe (Annalen der Chemie und Pharmacie XXXIX. Band, pag. 12) scheiden sich aus einer verdünnten Lösung dieses Salzes lange gelbbraune Nadeln, aus einer concentrirten hingegen Blättchen von gleicher Farbe ab; beide Arten von Krystallen aber zeigen im reflectirten Lichte schönen violetten Metallglanz.

Nach Rieckher's Beobachtungen (Archiv für Pharmacie XLIV. Band, pag. 150) sollen sich auch aus einer concentrirten Lösung Nadeln von lebhaftem Farbenspiel ausscheiden; die gelbbraune Farbe derselben, die sie im durchfallenden Lichte zeigen, soll jedoch durch öfteres Umkrystallisiren in eine ausgezeichnet hochrothe übergehen, die Reflexion der blauen Farbe in demselben Verhältnisse abnehmen, als die hochrothe hervortritt und die Lösung solcher mehrfach umkrystallisirter Salze hochroth erscheinen.

Die Krystalle, welche ich zu den Untersuchungen benützte, und die ich von Herrn Pohl, Assistenten der Chemie am k. k. polytechnischen Institute erhielt, sind oft bis einen Zoll lange, mitunter sehr vollkommen ausgebildete höchst feine rhombische

Prismen, an deren Enden die Flächen eines auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten horizontalen Prismas vorkommen. Die Farbe der Krystalle ist gelblichbraun, und ihr Pulver citronengelb. Sie sind halbdurchsichtig. . . durchscheinend; haben starken demantähnlichen Glasglanz; ausgezeichnetes Farbenspiel, und bittern Geschmack. Von dem schönen lasurblauen Flächenschiller hingegen, den Haidinger im zweiten Hefte der Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften beschrieb, findet sich an diesen Krystallen nur wenig, so dass ich diese Erscheinung nur an ein paar Krystallen etwas besser beobachten konnte, während an andern kaum etwas davon zu sehen ist. Dafür aber besitzen sie einen ausgezeichneten, von dem von Haidinger a. a. O. beschriebenen etwas abweichenden Dichroismus.

Hält man nämlich einen Krystall in vertikaler Stellung vor die dichroskopische Loupe, so erscheint das obere Bild bräunlichgelb ins Oehlgrüne geneigt, während das untere schön apfelgrün erscheint; bei horizontaler Stellung des Krystalles erscheint das obere Bild ausgezeichnet apfelgrün, während das untere die bräunlichgelbe Farbe mit reichen Beimischungen prismatischer Farben, von denen besonders die rothe, grüne und blaue sich durch ihre Intensität auszeichnen, zeigt. Am schönsten beobachtet man diese Erscheinung bei Lampenlicht, wenn man dem Krystall bei horizontaler Stellung desselben eine Neigung von etwa 60° gegen die Axe der Loupe gibt.

Ich habe bereits bemerkt, dass die Krystalle aus einem vertikalen Prisma *M* und einem auf die scharfen Kanten desselben aufgesetzten horizontalen Prisma *u* (Fig. 13, Taf. VIII) bestehen; ausserdem kommen noch Formen vor, an denen die scharfen Kanten des Vertikalprismas durch Flächen (*P*) ersetzt sind (Fig. 14, Taf. VIII); nach Laurent (Annalen der Chemie und Pharmacie XLIII. Band p. 220) sind auch noch die stumpfen Kanten dieses Prismas gewöhnlich abgestumpft.

Die von Laurent a. a. O. angegebenen Winkel sind folgende (Fig. 13 und 14, Taf. VIII.):

Neigung von *M* zu *M* = 110° 40′
„ „ *M* „ *M′* = 69° 10′
„ „ *u* „ *u′* = 139° 0′

Die Winkel des vertikalen Prismas sollen sich jedoch zu 180° ergänzen, sie sind also um 10 Minuten zu klein, was wahrscheinlich von einem Druckfehler herrührt.

Die von mir bestimmten Winkel haben folgende Werthe:

Neigung von M zu $M = 110° 15' 30''$
„ „ M „ $M' = 69° 44' 30''$
„ „ u „ $u' = 139° 25' 0''$

Es muss bemerkt werden, dass diese Winkel an Einem sehr scharf ausgebildeten Krystalle bestimmt, und die an andern Krystallen bestimmten Werthe, welche von den angeführten zuweilen um 10 Minuten verschieden waren, der unvollkommenern Ausbildung der Krystalle halber gar nicht berücksichtigt wurden.

Bezeichnet man die halbe Axe AM der Grundgestalt (Fig. 12, Taf. VIII) mit a,

die halbe grössere Diagonale MB mit b
und „ „ kleinere „ MC „ c,

so wird

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}70456 : 1{\cdot}88469$$
$$= 1 : \sqrt{7{\cdot}31466} : \sqrt{3{\cdot}55204}$$

werden.

Die Winkel der drei Hauptschnitte sind folgende:

Neigung der Kante AC zu $AC' = 124° 6' 0''$
„ „ „ AC „ $CX = 55° 54' 0''$
„ „ „ AB „ $AB' = 139° 25' 0''$
„ „ „ AB „ $BX = 40° 35' 0''$
„ „ „ BC „ $CB' = 110° 15' 30''$
„ „ „ BC „ $BC' = 69° 44' 30''$

Daraus erhält man die Grösse der drei Axenkanten wie folgt:

Grösse der stumpfen Axenkante = 143° 49' 30''
„ „ scharfen „ = 127° 5' 0''
„ „ Seitenkante = 65° 47' 0''

Die krystallographischen Angaben sind daher:

1. Nach Mohs:
Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 143° \; 49' \; 30'' ; \; 127° \; 5' \; 0' ; \; 65° \; 47' \; 0''$$

$$a : b : c = 1 : \sqrt{7{\cdot}31466} : \sqrt{3{\cdot}55204}.$$

Charakter der Combinationen. Prismatisch.
Gewöhnliche Combinationen:

1. $\breve{P}r$, $P + \infty$ Fig. 13, Tafel VIII
2. $\breve{P}r$. $P + \infty$. $\breve{P}r + \infty$ „ 14, „ VIII.
3. $\breve{P}r$. $P + \infty$. $\breve{P}r + \infty$. $\bar{P}r + \infty$.

2. Nach Haidinger:
Grundgestalt. Orthotyp.

$$O = 143° \; 49' \; 30'' ; \; 127° \; 5' \; 0'' ; \; 65° \; 47' \; 0''$$

$$a : b : c = 1 : \sqrt{7{\cdot}31466} : \sqrt{3{\cdot}55204}.$$

Gewöhnliche Combinationen:

1. $\breve{D}$, ∞O
2. $\breve{D}$, ∞O, $\infty\breve{D}$
3. $\breve{D}$, ∞O, $\infty\breve{D}$. $\infty\bar{D}$.

3. Nach Naumann:
(Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}70456 : 1{\cdot}88469.$$

Gewöhnliche Combinationen:

1. $\breve{P}\infty$. ∞P
2. $\breve{P}\infty$. ∞P . $\infty\breve{P}\infty$
3. $\breve{P}\infty$. ∞P . $\infty\breve{P}\infty$. $\infty\bar{P}\infty$.

Zum Schlusse muss ich noch bemerken, dass ich die Zeichnungen des zweifach chromsauren Kalis nicht nach der schon öfters erwähnten, von Haidinger beschriebenen Methode ausführen konnte, und in diesem Falle den Drehungswinkel, um den der Krystall bei horizontaler Stellung der Basis um eine vertikale Axe gedreht werden muss gleich 9° 0', den Elevationswinkel (Ge-

sichtswinkel, Erhöhungswinkel) aber gleich 10° 0′ genommen habe; ferner dass ich, um die Abweichung der Axe, die in der Ebene der beiden Diagonalen liegt, und die bei der angenommenen Stellung der kleinen Neigungswinkel halber in der Grundgestalt nicht mehr ersichtlich gemacht werden konnte, anschaulich zu machen, die Fig. 11, Taf. VIII. gezeichnet habe, ohne die Stellung der übrigen Gestalten dabei zu berücksichtigen.

Sitzung vom 14. November 1850.

Das hohe k. k. Ministerium des Aeussern theilt der Akademie mit Erlass vom 12. November d. J. nachfolgenden an dasselbe eingelangten Bericht des k. k. Geschäftsträgers H. von Sonnleithner zu Rio Janeiro mit. Derselbe enthält Nachrichten über das Schicksal des österreichischen Naturforschers Virg. v. Helmreichen, um welche die Akademie in einer Eingabe vom 30. April d. J. angesucht hatte.

„Ich hatte die Ehre, die hohe Weisung Nro. 4941/D. ddo. Wien den 7. Mai l. J. am 19. August l. J. zu erhalten, und ich eile dem mir ertheilten Befehle, verlässliche Nachrichten über den auf einer grossen wissenschaftlichen Reise in Südamerika begriffenen k. k. Bergbeamten Virgil von Helmreichen schon jetzt in so weit nachzukommen, als mir die fortgesetzte Correspondenz, in der ich mit diesem Reisenden stehe, hiezu die Mittel gibt."

„Das letzte Schreiben, welches ich von Helmreichen am Ende Juni 1850 erhielt, war aus Asuncion, der Hauptstadt Paraguay's, unterm 2. April 1850 an mich gerichtet. Unser Reisender, der Cujabá am 31. August 1847 am Bord einer paraguayensischen Kriegsbarke (wo er sich der bereitwilligsten Aufnahme und der eifrigsten Unterstützung seiner wissenschaftlichen Zwecke lobt) verlassen hatte, langte am 22. October 1847 in Asuncion an. Er wurde von dem Präsidenten der Republik sehr freundlich unterstützt und ihm jeder Vorschub geleistet. Er benützte die ihm ausnahmsweise, als Angehörigen Oesterreichs, welches Paraguay anerkannt hat, zugestandene Vergünstigung, im Lande zu reisen, zu einigen Ausflügen, wovon ich nur denjenigen an dem Zusammenfluss des Paraguay und Paraná erwähnen kann. — Helmreichen gedachte nach einem Aufenthalte von einigen Monaten Cujabá

stromaufwärts wieder zu gewinnen und von dort seinen ersten Reiseplan, den stillen Ocean über Hochperu, Tacná, Chuquisaca und Lima zu erreichen, wieder aufzunehmen. Im Februar 1848 verliess er Asuncion, um sich zu Lande nach Concesion und von dort zu Wasser nach Cujabá zu begeben. „Ich ritt" so schreibt mir Helmreichen, „sechzig geographische Meilen, Ströme durchsetzend, mit nassen Füssen, während ich am Tage von der Sonne geröstet und Nachts vom Froste geschüttelt wurde." Er erkrankte in Folge der ausgestandenen Beschwerden schwer an einem dort zu Lande herrschenden Fieber, und als er trotz dem Mangel jeder ärztlichen Hilfe, wobei er an seinem Aufkommen zweifelte, sich nur einigermassen erholt hatte, folgte er der Einladung eines Freundes in Asuncion dahin zurückzukehren, da an eine Fortsetzung der Reise für den Augenblick nicht zu denken war. Anfangs Jänner l. J. überbrachte mir der Secretär der brasilianischen Gesandtschaft in Asuncion, Herr Borges, ein Privatschreiben Helmreichen's, ddo. Asuncion 20. November 1849, und zuletzt erhielt ich von ihm ein Schreiben ddo. Asuncion 2. April l. J."

„Aus diesen schriftlichen und den mündlich von Herrn Borges eingezogenen Nachrichten entnehme ich, dass Helmreichen sich in einem bedenklichen Gesundheitszustande befindet; er sagt mir ausdrücklich, dass er insbesondere an grosser Schwäche leide, welche ihm noch nicht gestatte, zu Pferde seine Reise fortzusetzen, dass er jedoch seiner endlichen Herstellung entgegensehe, um nach Rio Janeiro zurückzukehren. Er lobt sich der Theilnahme und der persönlichen Aufmerksamkeiten, welche ihm vom Präsidenten der Republik, Lopez und dessen Familie erzeigt worden, und dankt mir für die Art, wie ich ihn dem von hier Ende 1849 nach Asuncion abgereiseten Geschäftsträger Paraguay's, Herrn Gelly, nachdrücklich empfohlen habe. Auch habe ich mehrere Briefe Helmreichens an und von seinem Arzte hier, der ihn seit vielen Jahren kennt und behandelt, vermittelt. Ich hoffe sonach, dass Helmreichen binnen 6 bis 10 Monaten hier eintreffen wird. Ueber das Resultat seiner Reise, Sammlungen u. dgl. hat er mir in seinen Privatschreiben mit Ausnahme zerstreuter Notizen über seine Annäherung an den magnetischen Meridian, Längenbestimmungen auf dem Paraguaystrome, und über einige Indianerstämme, nichts mitgetheilt. Ich habe ihm in Verlauf seiner Reise mehrmals ge-

schrieben und seit seiner Krankheit zur Rückkehr nach Rio Janeiro zu bestimmen gesucht."

„Es erübriget mir nur noch Euer fürstlichen Gnaden die Versicherung auszusprechen, dass ich Herrn von Helmreichen nöthigen Falles gerne allen Beistand leisten werde, den die Umstände zulassen und dass ich ihm zu seiner Ermuthigung und Beruhigung, mittelst des abschriftlich angehenden ämtlichen Schreibens, von dem lebhaften Antheile den die k. k. Akademie der Wissenshaften an ihm nimmt, in Kenntniss gesetzt und zu regelmässigen Mittheilungen aufgefordert habe. Um ihm jedoch für alle Fälle jeden möglichen Beistand zuzusichern, habe ich den Minister des Aeussern von Paraguay mit dem in Abschrift beigehenden, officiellen Schreiben vom 23. l. M. ersucht, Helmreichen jeden Schutz, Beistand und Vorschub zu gewähren. Zugleich habe ich Helmreichen privatim die passenden Andeutungen gegeben. — Indem ich sonach jede weitere Nachrichten über diesen Reisenden zu berichten beflissen sein werde, wage ich mich auf die mit meinem gehorsamsten Berichte Nr. 12. Litt. A. vom 23. Februar 1848 unterbreiteten zu beziehen, und Euer fürstliche Gnaden zu bitten, den Ausdruck meiner tiefsten Ehrfurcht zu genehmigen."

Sonnleithner m. p.

Abschrift eines officiellen Schreibens des kais. österreichischen Geschäftsträgers in Brasilien, von Sonnleithner an Herrn Virgil von Helmreichen in Assumption (Paraguay) ddo. Rio Janeiro den 24. August 1850.

Wohlgeborner Herr!

Auf Veranlassung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, welche für Sie, für Ihre wissenschaftlichen Bestrebungen, und Ihr nicht weniger interessantes als beschwerliches und gefahrvolles Reiseunternehmen, das lebhafteste Interesse an den Tag legt, habe ich den Auftrag erhalten, Nachrichten über E. W. zu ertheilen.

Obwohl ich diesem Befehle bereits so weit nachgekommen bin, als mich Ihre Privatmittheilungen, deren letzte aus Asuncion vom 2. April l. J., hiezu in Stand setzten, so eile ich dennoch E. W. zu ersuchen, mich baldigst und fortgesetzt in der Lage zu erhalten, Unserer hohen Regierung Nachricht über Ihre Person, Ihre Reise und deren Resultate zu unterbreiten. Da ich annehmen muss, dass Sie sich gegenwärtig noch in Paraguay aufhalten, so

stand ich nicht an die Regierung jener Republik unterm 23. dieses Monats, nachdrücklichst von Amtswegen zu ersuchen, Euer Wohlgeboren nöthigen Falles allen Beistand zur Sicherung Ihrer Person, Ihres Eigenthums und der bisherigen Ergebnisse Ihrer Forschungen angedeihen zu lassen.

Da mir übrigens zu meinem grossen Bedauern bekannt ist, wie sehr Ihre Gesundheit durch die vielen Beschwerden und Mühseligkeiten Ihrer Reise gelitten hat, so halte ich es für meine Pflicht Ihre ernste Betrachtung darauf zu lenken, ob Sie Ihren ersten Reiseplan auch jetzt, nach einer langwierigen Krankheit auszuführen im Stande sein werden, oder ob Sie es nicht vorziehen sollten, sich nach bereits mehrjährigen körperlichen und geistigen Anstrengungen, hieher und sodann in unser Vaterland zurück zu begeben.

Es wird mir zum besonderen Vergnügen gereichen, Ihnen in dem einen oder dem andern Falle für Ihre Person und die Ergebnisse Ihrer bisherigen Forschungen nützlich zu sein.

Empfangen E. W. den Ausdruck etc.

Copie d'une Note de Mr. de Sonnleithner au Ministre des affaires etrangères de la République du Paraguay, en date de Rio de Janeiro le 23 Août 1850.

Mr. le Ministre.

J'ai eu la satisfaction de recevoir la lettre d'office que V. E. m'a fait l' honneur de m' adresser en date d' Asuncion le 13 Février 1850 et je me suis empressé de la soumettre au Gouvernement de S. M. l'Empereur d'Autriche, mon Auguste Maître.

La sollicitude, le vif intérêt que le Gouvernement d'Autriche porte á l'expedition scientifique de Mr. le docteur Virgilio von Helmreichen, les fatigues et parfois les périls auxquels ce savant s'est exposé, me font un devoir de recourir aujourd'hui à V. E. et de L' interesser particulièrement à l' égard de ce voyageur. Ayant obtenu la permission du Gouvernement de la République de parcourir plusieurs de ses provinces, qui sous le rapport scientifique méritent le plus grand intérêt, il a été saisi, comme V. E. n'ignore pas, d'une maladie grave á Concession au mois d'Avril 1848. Il est retourné depuis à Asuncion mais à défaut de ses nouvelles depuis six mois V. E. ne trouvera que très naturel l'inquiétude que ce silence inspire rélativement à sa personne

ainsi que, aux collections scientifiques qu'il se proposait de recueillir.

Les relations amicales heureusement existant entre les deux Gouvernements, l'intérêt que la personne, le but scientifique et le pays interessant qu'il parcourt, méritent à juste titre, expliquent suffisamment, si je m'adresse à V. E. en La priant de vouloir accorder à Mr. Virgilio von Helmreichen tout l'appui et la protection spéciale dont il pourrait avoir besoin quant à sa personne, à ses effets et à sa suite et de s'interesser de la manière qu' Elle jugera selon les circonstances la mellieure, à la conservation des resultats scientifiques et de la personne, ainsi que, le cas échéant, à l'heureux retour en Europe de Mr. V. von Helmreichen.

Ce voyageur m'ayant informé dans le tenue du bon accueil que S. E. Mr. le Président lui avait accordé, je n'hésite pas de prier V. E. d'être auprès de Mr. le Président l'interprète des sentiments que sa bienveillance m'inspire et d'ajouter que ce sera avec la plus grande satisfaction que je m'empresserai d'informer le Gouvernement de S. M. l'Empereur, mon Maître, des bonnes dispositions que Mr. Helmreichen a remontrées de la part du Gouvernement de la République, aussitôt que V. E. aura bien voulu m'informer des mesures bienveillantes prises à l'égard de ce savant voyageur.

En Vous priant, Mr. le ministre d'agréer dès à présent mes remerciments du secours efficace qui sera accordé à Mr. V. von Helmreichen, je me permets d'avoir recours à Votre entremise pour lui faire parvenir la lettre officielle, ci-joint, et je saisis avec plaisir cette occasion de renouveler à V. E. l'assurance de ma haute considération.

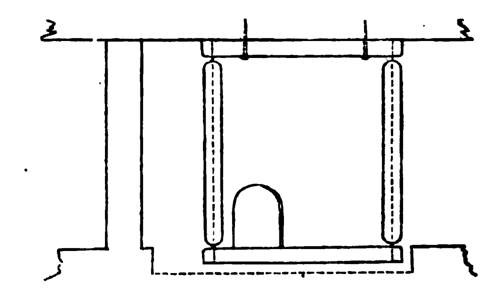
Das c. M. Herr Sectionsrath v. Steinheil überreicht das Modell einer in der neuesten Zeit von ihm construirten Brückenwage nebst nachfolgender Beschreibung derselben.

Wenn ich mir heute erlaube, der hochansehnlichen Versammlung das Modell einer Brückenwage vorzulegen und Ihre Aufmerksamkeit für eine kurze Zeit diesem Gegenstande zuzuwenden, so dürfte die Anforderung dadurch gerechtfertiget erscheinen, dass sich durch die gewählte Construction Vortheile

vereinigen lassen, welche keine der bisherigen mir bekannten Brückenwagen besitzt. Bei der wichtigen Rolle, welche das qualitative Merkmal der Gravitation in allen Lebensverhältnissen spielt, erscheint eine Vereinfachung des Messungsmittels von praktischem Belang, weil oft nur des Messungsmittels wegen weniger zuverlässige Merkmale als Mass gewählt werden, und daher die Möglichkeit gute Merkmale leicht anwenden zu können willkommen sein muss. Als Beispiele zu dem Gesagten erinnere ich bloss an das Ausmass von Holz und Getreide, bei welchem die Schwere in einem nähern Zusammenhang zum Werthe steht als die Dimension, letztere aber doch benutzt wird, in Ermanglung hinreichend einfacher Einrichtungen zum Wägen.

Die hier vorgelegte Brückenwage beruht, wie die Wage von Weber in Göttingen, im Princip auf Anwendung von Federn oder Bändern etc. statt der Schneiden. Bei Wagen, welche für technische Zwecke jedoch bequem sein sollen, ist es erforderlich, dass die Wagschale in derselben Ebene bliebe, welches auch die Lage des zu wägenden Körpers auf derselben sei. Es ist ferner erforderlich, dass die Last ohne Auflegen oder Verstellen von Gewichten direct angegeben werde. Zu diesen Anforderungen kommen noch die weitern, dass die Wage unveränderlich und dauerhaft, zugleich aber wohlfeil herzustellen sei. Diesen von der Technik gestellten Anforderungen entspricht, wie ich zeigen werde, die neue Brückenwage.

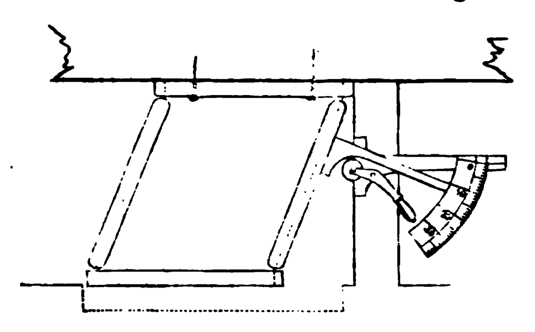
An der Decke des Zimmers etc. seien an Bänder zwei parallele Seitenwände aufgehängt. Die Seitenwände tragen an ihren untern Enden eine horizontale Brücke, ebenfalls an Bänder aufgehängt. Da die obern und untern Aufhängepuncte in zwei parallelen Vertical-Ebenen liegen, so ist klar, dass, welche Last auch auf die Brücke gebracht werden mag, diese Ebenen doch stets vertical bleiben müssen, weil ihre Schwere in die untern Aufhängepuncte der Brücke verlegt ist. Aus demselben Grunde wird



es aber auch gleichgiltig, welche Lage die Last auf der Brücke einnimmt.

Vermöge der Steifigkeit der Seitenwände, wird dieses System nur in einer auf die Seitenwände senkrechten Ebene schwingen können.

Befestigen wir nun in der Schwingungsebene ein constantes Gewicht an der Seitenwand und zwar so, dass sein Schwerpunct ausserhalb der Aufhängepuncte liegt, so werden die Seitenwände aus der Vertikalebene weichen. Der Winkel der Ablenkung von der Vertikale ist aber Function von Lage und Grösse des constanten Gewichtes und von dem Gesammtgewicht der Wage. Seine Aenderungen dienen daher als Maas der Unterschiede der aufgelegten Lasten und wenn die Scala empirisch mittelst Auflegen bekannter Gewichte entworfen ist, eben so zur Bestimmung des absoluten Gewichtes irgend eines Körpers.



Während das constante Gewicht die Ablenkung der Seitenwände bewirkt und dabei um ein gewisses Maas sinkt, wird die Brücke mit der aufgelegten Last um einen aliquoten kleinen Theil dieses Maasses gehoben. Hier verhalten sich bekannter Weise die Lasten umgekehrt wie die senkrechten Projectionen der Bewegungen des constanten Gewichtes und der Brücke. Hieraus liesse sich leicht auch rechnend die Scala der Gewichtsangaben dieser Wage bestimmen oder auf ein gegebenes Maas bringen, was sich nach den Anforderungen an die Wage regeln lässt.

In sehr vielen Fällen kömmt es nur darauf an, 1 Procent der Last zu kennen. Selbst für zehnmal grössere Genauigkeit reicht eine Theilung aus, an welcher das constante Gewicht gleich den Zeiger bildet. Man kann aber, da die Wage absolut keinen todten Gang besitzt und weder durch Nässe noch Temperatur-Aenderung in ihren Angaben variirt, durch Vermehrung der Genauigkeit der

Ablesung selbst sehr grosse Genauigkeit in die Gewichtsbestimmungen bringen. Für die meisten Fälle wird eine Theilung auf dem Gegengewichte, wie bei dem vorgelegten Modelle, genügen. Es versteht sich übrigens von selbst dass die Theilung eben so gut an dem Träger des Indexes und letzterer an dem Gegengewicht angebracht werden kann. In manchen Fällen wird es selbst noch bequemer sein, die Theilung auf dem Fussboden, den Index auf der Brücke so anzubringen, dass sich der Index mit der Brücke längs der Theilung hin bewegt. Von der Präcision dieser Theilung wird es abhängen, welcher aliquote Theil der aufgelegten Last noch abgelesen werden kann. Allein, wollte man einen Spiegel mit seiner Reflexionsebene auf einer der Seitenwände befestigen und sich des Gauss'schen Princips der Ablesung bedienen, so liesse sich jede in Praxi vorkommende Genauigkeit der Gewichtsbestimmung erzielen.

Ich erlaube mir schliesslich nur noch auf einige Vortheile dieser Wage gegen die jetzigen Decimal - und Brückenwagen aufmerksam zu machen.

Jede Schneide einer Brückenwage ist der Abnützung durch den Gebrauch und in Nässe dem Rosten ausgesetzt. Ein Band von Hanf oder Seide kann ohne Aenderungen zu erleiden jahrelang benützt und dann fast ohne Kosten erneuert werden.

Alle Hebel der Brückenwagen müssen von Eisen sein. An dieser Wage ist keine einzige Axe, keine Schneide, kein Metall als die Nägel oder Schrauben, mit welchen die Bänder befestigt werden.

Die Brückenwage kann nur durch einen Mechaniker, diese Wage aber von jedem Landmann selbst angefertiget werden. Die Decimal- und Brückenwage fordert bei jeder Wägung das Auflegen und addiren der Gewichte. Diese Wage zeigt sogleich und direct die Last des gewogenen Gegenstandes an der Scala, was viel weniger Zeit fordert und weniger Irrungen unterliegt.

Die Richtigkeit dieser Wage kann jeden Augenblick nachgewiesen werden durch Auflegen von Gewichten deren Zahl die Scala entsprechen muss. Die Prüfung einer Brückenwage kann nicht ebenso anschaulich für Jedermann gemacht werden.

Diese Wage ist keinerlei Veränderungen durch den Gebrauch ausgesetzt. Es kömmt einzig und allein darauf an, dass die Ab-

stände der obern und untern Aufhängepuncte genau gleich und parallel seien; aber diess lässt sich sehr leicht ausführen, weil die Brücke und die obere Decke mit einander stets in zweierlei Lagen abgehobelt (zugestossen) werden können und auf diese zugestossenen Endflächen des Längenholzes dann bloss die Bänder etc. aufgenagelt oder überhaupt befestigt werden. Selbst die Temperatur-Aenderungen und die verschiedenen hygroskopischen Zustände der Wage können dieses Element und somit den richtigen Gang der Wage nicht ändern u. s. f.

Ich hoffe in Kurzem der k. Akademie über das Verhalten dieser Wage bei Ausführung im Grossen Nachricht geben zu können, indem ich dieselbe für die Benützung des k. k. Eisenbahnbetriebes herstellen zu lassen beauftragt bin.

Wien den 31. October 1850.

Das w. M. Herr Prof. Unger macht folgende Mittheilung, und ersucht um deren Abdruck in den Sitzungsberichten.

Auf die Erwiederung, welche mein Schreiben ddo. 12. Juli 1850, an die verehrliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften gefunden hat, sah ich mich genöthiget, folgende Worte an das hohe Curatorium des ständ. Joanneums in Grätz zu richten.

Hohes Curatorium des st. st. Joanneums in Grätz!

Es wird einem hohen Curatorium durch öffentliche Blätter bekannt geworden sein, dass Herr Dr. C. v. Ettingshausen sich einen Eingriff auf meine wissenschaftlichen Forschungen und Arbeiten im Felde der Paläontologie erlaubt hat, welche ich zurückzuweisen für nothwendig fand. Derselbe hat in der Sitzung der kais. Akademie der Wissenschaften vom 20. Juni 1850 eine Synopsis der Flora von Radoboj angekündet, welche nach den Worten des Berichterstatters einen Theil der Resultate seiner Studien in dem reichen Museo des Joanneums in Grätz bilden, begleitet von einer grossen Menge von Zeichnungen der Blätter, auf welche sich seine neuen Bestimmungen gründen oder die bisher noch nicht veröffentlicht worden sind. Eine eben solche Arbeit verspricht derselbe auch für Parschlug zu liefern.

Würde ich nicht schon bei der Gründung der genannten beiden Localsammlungen die Absicht gehabt haben, die Gegenstände, von denen ich den grösseren Theil bisher nur benannt und in meinen „*Generibus plantarum fossilium*" kurz beschrieben habe, ausführlicher zu bearbeiten und dieselben in Begleitung von genauen Abbildungen und Analysen der wissenschaftlichen Welt bekannt zu geben, so könnte mir eine Ueberhilfe von anderer Seite nur erwünscht kommen, da der Umfang beider Floren zu gross ist, als dass ich vor einigen Jahren mit der Bekanntmachung derselben zu Stande kommen kann.

Ich fühle jedoch noch so viele Kraft in mir, und glaube meinem Vaterlande noch so viel Dank schuldig zu sein, dass ich entschlossen bin, diese beiden Floren nach dem im Joanneo befindlichen Materiale und was ich seither neuerdings erwarb, selbst auszuarbeiten, besonders da die schwierigsten Vorarbeiten hiezu bis auf Weniges bereits beendet und die Abbildungen jener fossilen Gegenstände grösstentheils fertig sind. Es hat also die Vorbereitung des Druckes dieser Abhandlungen keine grossen Schwierigkeiten mehr, um so weniger, da ich diess neben meinen Berufsgeschäften leicht zu Stande bringen kann.

Was der Publication dieser Floren bisher im Wege stand, nämlich die grossen Kosten, sind nun nicht mehr als Hindernisse anzusehen, da die k. Akademie der Wissenschaften hiezu die Mittel herbeischaffen wird, wie sie diess eben bei der Publication meiner fossilen Flora von Sotzka (in Steiermark) gethan hat. Es kann mir unter solchen Umständen wohl nicht ganz gleichgiltig sein, ob ich die Früchte meiner mehr als zwölfjährigen Bemühungen ernten soll, oder ein anderer, indem er mir mit einer Publication zuvorkommt, die sich auf das Material gründet, welches ich herbeigeschafft habe.

Da Herr von Ettingshausen seinen Eingriff auf die Befugniss zu gründen scheint, öffentliche Sammlungen nach Willkühr zu benützen, so erlaube ich mir die ergebenste Frage an das hohe Curatorium, in dem ich zugleich Männer der Landesvertretung verehre, ob nach der Natur der Sache Herr Dr. von Ettingshausen oder ich mehr Recht zur Publication einer Arbeit hat, die sich auf die Sammlungen des Joanneums stützt, da ohne Benützung derselben eine Uebersicht der Gesammt-Flora dieser oder jener Localität durchaus unmöglich ist.

Es wird Einem hohen Curatorium erinnerlich sein, dass, als ich im Jahre 1836 die Professur der Botanik am Joanneum in Grätz übernahm, von Radoboj nur ein einziges Stück und dies unter irriger Ortsbezeichnung, von Parschlug dagegen auch nicht ein Stäubchen vorhanden war. Hochdasselbe wird es gewiss anerkennen, dass ich diese beiden nun so werthvollen Sammlungen mit den geringsten Kosten zu Stande brachte, da ich um die geringe Dotation des botanischen Gartens für andere Bedürfnisse zu schonen, einen grossen Theil der hiebei nothwendig gewordenen Auslagen aus eigenen Mitteln deckte, dass also mit Ausnahme einer im Verhältniss zu dem schon Vorhandenen sehr geringen Anzahl von Exemplaren, welche durch Herrn v. Morlot hieher kamen, alles ganz und gar im Laufe von zwölf Jahren durch mich herbeigeschafft wurde. Ein hohes Curatorium wird mir ferner zugeben, dass ich im Eifer die Flora der Vorwelt von allen Seiten zu beleuchten, mich Arbeiten unterzog, die zu den zeitraubendsten gehören, worunter ich nur meine Präparirung fossiler Hölzer für Mikroskop namhaft mache, welche nicht bloss auf Wochen und Monate sondern für mehrere Jahre meine Zeit in Anspruch nahm. Endlich wird Ein hohes Curatorium mir zugeben, dass ich unter den damaligen für Schriftsteller in Oesterreich äusserst ungünstigen Verhältnissen mein geringes Habe zur Veröffentlichung dieser meiner Arbeiten verwendete, und dass ich hiebei zwar von den hohen Herren Ständen des Landes gütigst in so ferne unterstützt wurde, als sie mir hiezu ein auf zehn Jahre unverzinsliches Darlehen gaben, welches einen Theil der Unkosten deckte, die aber leider unter den ungünstigen Zeitverhältnissen bei weitem noch nicht eingebracht wurden, obgleich ich der Verpflichtung der theilweisen Rückzahlung bereits nachgekommen bin.

Ich glaube nun nach allen diesen Umständen keine vergebliche Bitte zu thun, wenn ich Ein hohes Curatorium ergebenst ersuche, mich vor diesen unberufenen Eingriff in mein wie ich glaube wohl erworbenes Recht in Schutz zu nehmen, und die Erklärung abzugeben, dass obgleich die genannten Sammlungen am Joanneo für jeden Wissenschaftsfreund zur Belehrung offen stehen, es doch niemanden gestattet sei, hievon öffentlichen Gebrauch zu machen, bevor ich mit der Publication meiner hierauf bezüglichen Schriften nicht zu Ende bin.

Dass es mir, der ich die Mängel meiner Arbeiten nur zu gut kenne, nicht nur angenehm, sondern sehr wünschenswerth sein wird, über dieselben weiter belehrt zu werden, und neue Aufschlüsse zu erlangen, woher sie immer kommen mögen, brauche ich nicht zu bekräftigen, da ich durch meine stets friedliche literarische Laufbahn zur Genüge bewiesen zu haben glaube, dass ich die Wissenschaft als solche ohne Rüchsicht auf Nebenumstände ehre und ihr mein Leben widme.

Wien am 4. November 1850.

tiefster Ehrfurcht und Ergebenheit

Dr. Unger,

k. k. Professor in Wien.

Hierauf wurde mir folgende Antwort ddo. 11. November 1850 zu Theil.

„Euer Wohlgeboren!

Auf Ihr hieher gestelltes Ansuchen erfüllet das Curatorium des ständischen Joanneums mit Vergnügen nichts anders als eine Pflicht der Gerechtigkeit, indem es bestätiget, dass die in dem naturhistorischen Museum dieses Institutes aufgestellte Sammlung einer paläontologischen Flora ausschliessend eine Frucht Ihrer auf dieses Fach während der Zeit als Sie die Lehrkanzel der Botanik hier bekleideten, aufgewendeten unermüdlichen Betriebsamkeit und mithin im strengsten Sinne Ihr geistiges Eigenthum ist, dessen wissenschaftliche mit beträchtlichen Opfern verbundene Bearbeitung Sie auch bereits der gelehrten Welt zu einem guten Theil vorgelegt haben".

Vom Curatorium des ständischen Joanneums

Ludwig m. p.

Abt zu Rein, Curator.

Ueber den Rest dieser noch unveröffentlichen vorzüglich die beiden genannten Localitäten betreffenden Arbeiten erlaube ich mir der verehrlichen Classe nur so viel anzudeuten, dass derselbe aus 768 Orginalzeichnungen fossiler Pflanzenreste ohne andere Beigaben besteht, dass der erklärende Text hiezu ebenfalls zum grossen Theile fertig ist, und dass es nur der Entscheidung der verehrlichen Classe bedarf, ob sie die Veröffentlichung dieser allerdings umfangsreichen und mit grossen Unkosten verbundenen Arbeit zu übernehmen Willens ist.

Die Form, unter welcher dieselbe erscheinen könnte, dürfte sich vielleicht als eine *Iconographia plantarum fossilium hucusque ineditarum* oder als Beiträge zur Flora der Vorwelt gestalten.

Die Classe beschliesst in ihrer vertraulichen Sitzung, die weiteren Arbeiten des Herrn Prof. Dr. Unger über die fossile Flora von Radoboj und die von Parschlug durch ihre Denkschriften zu veröffentlichen.

Das w. M., Herr Dr. Ami Boué, hielt nachstehenden Vortrag:

„Ueber die jetzige Paläontologie und die Mittel, diese Wissenschaft zu heben."

Zählen viele Wissenschaften ihre Dauer schon nach Jahrhunderten, so hat die Paläontologie noch weniger als die Geologie ihre Secular-Feier gehalten, wenigstens wenn man nur das Gründliche als Wissenschaft gelten lässt.

Unter den Männern, welche die Paläontologie auf diese Weise auffassten, haben die wenigsten sich schon am Ende des vorigen Jahrhunderts ausgezeichnet, wie Blumenbach, Sömmering u. s. w., alle Anderen gehören den letzten fünfzig Jahren an, und selbst die besten Paläontologen in allen Fächern leben noch jetzt, ausser Cuvier. Oesterreich und die kaiserliche Akademie können stolz sein, einige dieser Coriphäen der verfeinerten Wissenschaft selbst zu besitzen.

Vor diesen Männern und vorzüglich im vorigen Jahrhundert, sind wohl eine gewisse Anzahl von sogenannten Petrefacten-Werken erschienen, aber im rechten Lichte der Wissenschaft gesehen, waren es nur Kataloge von in der Natur vorgekommenen Curiositäten, für welche die Verfasser nach ihren unvollständigen Kenntnissen, Begriffen und Methoden manche neue Namen schufen, Vieles abzählten, ordneten oder selbst beschrieben, und schlecht abbildeten. In Deutschland muss diese Liebhaberei gross gewesen sein, denn wenige seiner Staaten haben nicht eine oder selbst mehrere solcher sogenannten Oryctographien aufzuweisen.

Als die Geologen endlich den Ernst dieser Spielerei einsahen, und Blumenbach, Werner, Smith, Cuvier und Brogniart

ihnen die Wichtigkeit des Gegenstandes begreiflich machten, so waren sie natürlich die Ersten, die sich bewogen fanden, die Paläontologie in ihrem ganzen Umfange zu studiren, und nach ihren Kräften zu erläutern. Wie viele hatten aber die gehörigen Kenntnisse in der Zoologie, in der Botanik für ein solches Riesenwerk, namentlich die abgestorbene Natur wieder zu beleben, und treu bildlich darzustellen? Daher stammen aber auch vorzüglich jene compendiösen Kataloge, die jetzt die Wissenschaft nur belästigen, indem nur einige dieser Werke mit Abbildungen versehen sind, die aber von der Kunst zu stiefmütterlich behandelt wurden, oder für welche damals die Kunst noch nicht genug Fortschritte gemacht hatte. Eines von den besten Beispielen, wie eng verbunden der Gang der Wissenschaft mit der Entfaltung der Künste sowie mit der Vervollständigung der Untersuchungsmethoden zusammenhängt. Die Erfindung der Lithographie und die Verbesserung der Mikroskope haben der Paläontologie vorzüglich viele wichtige Dienste geleistet.

Wer sich aber in jene Zeit, vor 35 bis 40 Jahren, im Gedanken zurückversetzt, wird dem Geologen seine Irrwege grösstentheils verzeihen müssen. Dieser sah die grosse Wichtigkeit für ihn ein, gewissen organischen Körpern einen Namen zu geben, und er that es oft ohne den Zoologen und Botaniker, weil diese ihn im Stiche liessen, oder nur ungenügende Auskunft gaben.

Die Ursachen jener jetzt so sonderbar scheinenden Geringschätzung von Seite der Naturhistoriker sind zweierlei Art gewesen. Erstens waren die damaligen fossilen Sammlungen sehr unvollständig und in den vollständigsten waren viele Exemplare selbst oft ohne reellen wissenschaftlichen Werth. Da nun weder der Zoolog noch der Botaniker den Geognosten begleitete, oder in seinen Excursionen nachahmte, so mundeten ihnen solche unvollständige Naturkörper und Sammlungen, sowie ihre groben Abbildungen gar nicht.

Zweitens hatten wirklich Zoologen und vorzüglich Botaniker nicht immer die gehörigen Kenntnisse, um die fossilen organischen Reste richtig zu entziffern. Die Richtung beider Wissenschaften musste philosophischer und allgemeiner werden. Musste sich aber die vergleichende Anatomie der höheren Thiere, die Malakologie und Aktinologie vervollständigen, so war es für die Botaniker höchst

nothwendig nicht nur gewisse Pflanzentheile, sondern alle auf die vielfachste Weise zu studiren. Die Kenntnisse der Flora eines Erdtheiles genügte nicht mehr für die Bestimmung der fossilen Pflanzen; nur Demjenigen war sie möglich, der einen Begriff aller Hauptformen des Pflanzenwuchses auf dem Erdballe hatte.

Da fossile Knochen die seltensten Petrefacten sind und ihre Bestimmung doch am meisten eigentliche anatomische Kenntnisse erfordert, so haben die Geologen seit diesem Jahrhundert am wenigsten in diesem Fache gesündigt und meistentheils den Zoologen ihre Beschreibung überlassen. Wenn aber die Letzten selbst nicht immer für die Ewigkeit ihre Bestimmungen machten, so haben sich die Geologen in der fossilen Conchyliologie und Aktinologie manchmal grob geirrt und Insecten, Krustaceen und Pflanzen oft falsch beurtheilt. Faujas St. Fond sah selbst im sogenannten Tartuffiten-Holze ein Madrepor. (Ann. Mus. 1807 Band 9, Seite 224.)

Doch kann man ihnen wenigstens nicht vorwerfen die Reihenfolge des Organischen, nach den Zeiträumen, unphilosophisch verstanden zu haben, da sie in ihrer beschränkten naturhistorischen Kenntniss glaubten, nur die Meinung grosser Männer in diesem Fache annehmen zu müssen. Leider vergassen jene Matadoren die Ergebnisse ihrer Forschungen um die Sätze ihrer ehemaligen Schullehrer, und der arme Geolog wurde eine geraume Zeit aufs Eis geführt.

In einer andern Hinsicht muss man doch gestehen, dass ohne den Geologen viele interessante Entdeckungen dem Zoologen und Botaniker entgangen wären, weil diese Letzteren der mineralogischen Wissenschaft oft zu fremd bleiben und darum manchmal das organische Ueberbleibsel da nicht erkennen können, wo es doch dem Geognosten klar wird. Das Gegentheil geschieht aber nur viel seltener. So z. B. erkannten die Geologen oft Fucoiden, wo der Botaniker nur dunklere Flecken im Gesteine wahrnahm, und als ich den Leithakalk wegen seinen vielen Zoophyten-Gehäusen, Korallenkalk nannte, hatte ich in Paris viele Mühe meine Nulliporen u. s. w. den Zoologen annehmbar zu machen.

Jetzt sind wir aber in ein Stadium getreten, wo endlich nicht einige wie ehemals Oken, Lamark, Agardh, sondern alle Zoologen und Botaniker die volle Wichtigkeit des Abgestorbenen

für sie selbst einsehen, so dass sie angefangen haben, das fossile Organische neben dem Analogen oder nahestehenden Lebenden in ihren systematischen Werken aufzuführen. Wie aber der Geolog naturhistorische Verstösse gemacht hat, so verursachen die Zoologen und Botaniker jetzt manchen Irrthum, indem hie und da die eine oder die andere grosse Autorität in diesen Fächern die geognostische Lage der Petrefacten nicht recht angibt, oder in diesem ihr fremden Fache sich Machtsprüche erlaubt oder nur ihre Phantasie befriedigt.

Wie es mit der Paläontologie jetzt steht, so wird es deutlich, dass kein Geolog diese Wissenschaft ohne die gehörigen Kenntnisse mehr treiben sollte; namentlich ohne ein förmliches Studium der vergleichenden Anatomie der Thiere und Pflanzen, und der Zoologie und Botanik.

Gibt es organische Ueberbleibsel, deren lebende Analogen noch nicht gefunden wurden, so wird er dann sie doch annäherungsweise im Systeme einzureihen vermögen. So z. B. konnte ich im Jahre 1822 die Graptolithen unter die schwimmenden Zoophyten versetzen (J. de Phys. B. 94, S. 308), wie es jetzt H. Barrande thut.

Gibt es Muscheln oder Schnecken, von denen man die Thiere noch nicht kennt, so wird man doch durch Analogie nie die von diesen letztern auf den Gehäusen gelassenen Merkmale unlogisch deuten, und z. B. Bivalvengehäuse mit Zoophyten-Constructionen verwechseln.

Hat man einen Begriff von Anatomie und Physiologie, so wird man sich nicht so leicht über die wahren Charaktere des Organischen durch die vielfältigen äussern Merkmale täuschen lassen, die nur von localen Ursachen, von klimatischen Verhältnissen, von der Lebensweise oder selbst von den Krankheiten der organischen Wesen herstammen. Wenn sich in dieser letzten Hinsicht Geologen oft geirrt haben, so sind Naturhistoriker auch manchmal an dieser Klippe gescheitert.

Für den angehenden Geologen ist es höchst unangenehm zu erfahren, dass bis jetzt kein einziges hinreichendes systematisches Lehrwerk über die ganze Paläontologie mit gehörigen Tafeln vorhanden ist. Nach einigen sehr allgemeinen Begriffen, muss er mühsam das wahre praktische, namentlich die Species und selbst

gewisse Genera in einzelnen Abhandlungen und Specialberichten kennen lernen; aber vorzüglich muss er sich in den Sammlungen der verschiedenen grossen Museen so wie in der Natur umsehen. Ist ihm dieses Glück nicht gegönnt, so ist es viel besser diese Wissenschaft nur als Sammler zu treiben.

Ein anderer Uebelstand ist der, dass die besten jetzigen Werke fast nur den paläontologischen Typus des gemässigten Theils der nördlichen Hemisphäre erläutern, so dass man für die andern Theile des Erdballes nur unförmliche Bruchstücke und keinen festen Boden hat.

Was aber dem Fortschritte der wissenschaftlichen Paläontologie sehr im Wege steht und dem Geologen das gehörige Studium höchst erschwert, ist die Aufstellung der Naturkörper in allen Museen. Ueberall erkennt man nur den ersten Gedanken des Sammelns und des Ordnens, aber nirgends den philosophischen Gedanken, der natürlicherweise nur später durch die Uebersicht des Gesammelten entstehen konnte.

Anstatt namentlich das Abgestorbene neben dem Lebenden als das natürliche Complement der organischen Formenreihen aufzustellen, und die innern organischen Theile mit den äussern zu vereinigen, hat man überall ein eigenes Kabinet für vergleichende Anatomie oder selbst zwei, namentlich eines für die Thiere und eines für die Pflanzen, indem auf der andern Seite die fossilen Ueberbleibsel beider Reiche den Professoren der Geologie oder selbst der Mineralogie untergeordnet sind, die höchst selten die naturhistorischen Kenntnisse eines Partsch mit ihrer Wissenschaft vereinigen. Nur für Mollusken und Zoophyten wurde manchmal eine Ausnahme gemacht, weil doch die Typen der ausgestorbenen Genera leicht beigelegt werden konnten, oder weil zufälligerweise der Professor der Conchyliologie oder Aktinologie sich mit Fossilen beschäftigte.

Die natürliche Folge dieser Anordnung verursacht nicht nur Zeitverlust, sondern hindert wesentlich, dass der Studirende den ganzen Zusammenhang der organischen Wesen leicht erfasst. Dadurch entstehen dann später die vielen naturhistorischen Verstösse oder die falschen Urtheile über Analogie.

Was den mineralogischen oder geologischen Professor anbetrifft, so bekümmert ihn Zoologie nur in so weit, dass er die

Hauptformen des Abgestorbenen kennen lernt und dadurch sich seine geologischen Zeiträume charakterisirt. Eine solche geognostisch-paläontologische Anordnung vereinigt für ihn Nutzen und Zweckmässigkeit. Aber leider so bald der Geolog die Petrefacten nicht ganz zoologisch begreift, so verwandeln sich diese so bequemen Wegweiser sehr leicht für ihn in Irrlichter. Wie wir es z. B. so bitter bei dem Eocen-Nummulitensystem erfahren haben, so lange Geognosten Nummuliten nicht von Orbuliten trennten oder gar Orbitoliten mit Nummuliten verwechselten.

Da aber im Allgemeinen die Professoren der Zoologie und der Botanik sich nie ernstlich mit Petrefacten beschäftigen, so sieht man nirgends eine methodische Aufstellung der gesammten Paläontologie.

Wollte man wirklich die Geologie und Paläontologie zugleich befördern und auf einmal mehr Philosophie in die Naturanschauung bringen, so müsste nach unserer Wenigkeit, die Aufstellung in den naturhistorischen Museen auf folgende Weise geändert werden. Die fossilen Pflanzen müssten neben den Herbarien vereinigt werden, und vorzüglich wäre es wünschenswerth die versteinerten Hölzer und Stämme, so wie die fossilen Samen und Früchte neben den ähnlichen Sammlungen in Lebenden aufzustellen. Da aber die Blätterabdrücke in der fossilen Botanik eine grosse Rolle spielen, so müssten eigene vergleichende Sammlungen dazu angelegt werden, in welchen man durch gewisse Vorrichtungen die Erhaltung aller lebenden Formen so gut als möglich erzielen würde. Zeichnungen könnten selbst im Nothfalle zu Hilfe genommen werden. Endlich würden einige Präparate, wie die mikroskopischen u. s. w., die Sammlung vervollständigen.

Für die Zoologie der wirbellosen Thiere müssten die fossilen Gattungen und Species methodisch unter den Lebenden eingereiht werden, indem Präparate der lebenden Thiere neben jeder Gattung stehen sollten.

Für die Wirbelthiere aber könnte man sich zwei gegenüberstehende Reihen von Schränken denken; die einen für die lebenden und fossilen, die andern für die Skelette und anatomischen Präparate. Doch schiene es noch vortheilhafter die Skelette unter den lebenden und fossilen Gattungen zu vertheilen, so dass das Knochengebäude immer den Anfang einer Sippschaft und

eines Genus machen würde und nur die Präparate der innern Theile in gegenüberstehenden Schränken aufzubewahren wären. Für diese letzteren könnte man noch in der Mitte länglicher Säle eine Doppelreihe von niedrigen Schränken bestimmen, indem das übrige Zoologische an den beiden Seitenwänden aufgestellt wäre.

Würde aber durch diese Aufstellung die Schönheit des Anblickes zu viel für das grosse Publikum verlieren, so könnte man sich jene Präparate in eigenen Zimmern gerade hinter den Schränkewänden der Thiere denken.

Doch eine Innovation müsste vorzüglich berücksichtigt werden, namentlich nicht nur von jeder Gattung ein schönes Exemplar im Museum zu stellen, wie man es sich am ausgebildetsten denkt, sondern von jeder Gattung so viele Varietäten als nur möglich und je tiefer die Thierorganismen, je mehr Exemplare. Denn nur auf diese Weise kann man dazu kommen, einen richtigen Blick in die Reihenfolgen der Formen einer so wie aller Zeitperioden zu gewinnen, indem man zu gleicher Zeit lernt das Wichtige von dem nur Zufälligen abzusondern. Natürlicherweise müssten die Seltenheiten unter den Fossilen durch Modelle zur gehörigen Completirung der Sammlungen eingereiht werden.

Jedermann, glaube ich, wird zugeben dass eine solche Aufstellung nicht nur dem jetzigen philosophischen Stande der Naturwissenschaften und den Forderungen der Lehre der Geologie entsprechen, sondern auch unsere Ansichten bedeutend erweitern müsste. Die naturhistorischen Museen sind in diesem Augenblicke nur die Musterkarte einer Natur mit einigen Anhängseln über Thiere und Pflanzen anderer Zeitperioden, indem unsere Aufstellungsmethode auf einmal alle bis jetzt erzeugten organischen Formen methodisch darbieten und Andeutungen über den Cyclus der noch möglichen Formen zu gleicher Zeit geben würde, die theilweise verschwunden, theilweise vielleicht in späterer Zeit noch sich bilden können.

Wenn man aber auf diese Weise leicht die verschiedenen Stufen der organischen Bildungen übersehen könnte, wäre es höchst zweckmässig durch Farben oder sonst andere Zeichen die Gattungen und Species nach den geologischen Zeitperioden ihres Lebens zu unterscheiden. Eine kleinere Sammlung des Abgestorbenen in diesem Sinne geognostisch geordnet, würde die ganze Uebersicht vervollständigen.

Mit einer solchen Belehrung und Vergleichungsordnung würden dem Geologen alle Ausflüchte über unzulängliche Mittel des Studiums fehlen. Da aber die Geologie als ein für den Staat sehr wichtiges Lehrfach erkannt wurde, so sollte schon diese Rücksicht hinlänglich sein, um eine Reform in der Aufstellung der Museen zu bewerkstelligen. Möge man doch dagegen nicht anführen, dass das Auge weniger angenehm berührt würde, denn Museen sind keine Kupferstiche, sondern ziemlich kostspielige Institute für die Beförderung des nützlichen Wissens.

Glauben Sie aber, wird man mich fragen, dass solche Museen die Paläontologie von der jetzigen Species- und Genera-Reiterei befreien werden und dass es keine Petrefactennamen ohne Beschreibung oder Abbildung mehr geben wird? Dieses Uebel ist sehr gross und für das lebende Organische theilweis auch vorhanden, aber wenigstens hat es das Gute, dass jeder Gegenstand unter allen geographischen und Lebensverhältnissen bekannt wird. Ist das Mass der Unterscheidungen voll, so wird der Meister nicht fehlen, der dem zu oberflächlichen Paläontologen, Zoologen oder Botaniker den rechten Text lesen wird. So z. B. hat noch letzthin H. Barrande durch seine Entwickelungs-Geschichte des Saohirsuta, dreiundzwanzig in dreizehn Genera abgetheilte Arten von Trilobiten beerdigt. (Mitth. d. Fr.d. Naturwissenschaft in Wien 1849 B. 6, §. 48). Aber gerade eine Aufstellungsmethode, wie die vorgeschlagene, wird zu der Verminderung der Species, Genera und Sippschaften führen, weil die Zwischenglieder mancher Formen nur in Abgestorbenen noch zu finden sind und auf diese Weise manche Brücke das scheinbar Fremdartige vereinigen wird.

Wenn ich auf diese Art die Beförderung der Paläontologie sowohl als die der Zoologie und Botanik als sicher annehme, so muss ich doch auch bekennen, dass die Errichtung von eigenen Professuren über Paläontologie uns an das erwünschte Ziel noch schneller bringen würde. Je mehr das Feld der Naturwissenschaften durchmustert wird, je ausgedehnter erscheint es; darum müssen ihre Pfleger die Arbeit immer mehr vertheilen. So sahen wir am Pariser Museum im Jahre 1846 eine Professur der Anthropologie neben der der menschlichen Anatomie entstehen, die Professur über die wirbellosen Thiere im Jahre 1845 in zwei Professuren, über Entomologie und Malakologie sammt Aktinologie

sich theilen u. s. w., aber die Paläontologie bleibt bis jetzt das Stiefkind des Professors der Geologie und darum lieferte vorzüglich seit dem Tode Lamarck's und Cuvier's das Museum so wenig Material für die Fortschritte der Paläontologie, indem es in andern Fächern Tüchtiges hervorbrachte. Bald wird aber auch der eigentliche Professor der Paläontologie ernannt werden.

Da Oesterreich jetzt ein kaiserliches geologisches Reichs-Institut besitzt und wahrscheinlich im Zusammenhange mit diesem bald mehrere neue Professuren der Geologie errichtet werden, so wäre es an der Zeit, auch an Professuren über Paläontologie zu denken, da es jetzt keine gründliche Geologie ohne diese letztere mehr geben kann. Um aber über Paläontologie gehörig vortragen zu können, muss man bedeutende Sammlungen und Vorarbeiten haben, so dass, um rasch ans Ziel der Bildung einer österreichischen paläontologischen Schule zu kommen, kaum nur die Berufung auswärtiger Celebritäten, wie eines Bronns oder Roemer mit ihren Sammlungen recht wirken könnte. Den besten Beweis meines Vorschlages liefert der ähnliche Fall des berühmten Mohs, so wie er doch nur als einzelner Mann nicht nur die Mineralogie gehoben, sondern auch viele Schüler hinterlassen hat, so würde es mit meinem Professor der abgestorbenen organischen Welt gehen. Unsere jetzigen schätzbaren Paläontologen würden mehr Vergleichungs-momente finden und in jeder vaterländischen Universität würden sich bald junge Kräfte für die paläontologische Lehre finden.

Man muss aber auch wissen, dass die ausländischen Paläontologen in diesem Augenblicke vorzüglich aus den österreichischen Ländern neue Entdeckungen und Erweiterungen der Petrefacten-lehre erwarten, weil diese Theile Europas unter die reichsten und mannigfaltigsten in diesem Fache gehören. Das Oesterreichisch-Paläontologische würzt in diesem Augenblicke ihre Wissenschaft, sie können es nicht entbehren, so dass wenn man sich bei uns dessen Hebung angelegen sein liesse, wirklich das allgemeine Wissen einige Fortschritte machen würde, die sonst nur viel langsamer Statt fänden.

Da die Beförderung des Wissens einer der Hauptzwecke der kaiserlichen Akademie bleibt, so habe ich mir diese wenigen Andeutungen heute erlaubt, und mache nur noch auf die Ehre aufmerksam, die dem Ministerium des Unterrichts durch die ganz

neue und nützliche Schöpfung einer noch nirgends vorhandenen Professur über Paläontologie, zu Theil werden könnte.

Das w. M., H. Prof. Brücke, hielt einen Vortrag: „über die Mechanik des Kreislaufes bei den Schildkröten." Er beschrieb zunächst den Bau des Herzens und zeigte, dass das, was man gewöhnlich als Rudiment der Kammerscheidewand bezeichnet, aus nichts anderem besteht, als den hier sehr stark entwickelten Papillarmuskeln, welche sich mit feinen netzförmig verzweigten Fäden an die Atrioventricularklappen heften, und dass man mit mehr Recht eine Fleischleiste, welche neben dem Eingange in die Lungenschlagader beginnend gegen die rechte Wand des Herzens hinzieht, als unvollkommenes Septum ventriculorum bezeichnen könne. Er macht ferner darauf aufmerksam, dass sich nicht alle Theile des Ventrikels gleichmässig zusammenziehen, sondern zuerst vorherrschend die schwächere rechte, zuletzt vorherrschend die muskulösere linke Herzhälfte. Zuerst also werde das venöse Blut ausgeleert und ihm rücke das arterielle nach. Das venöse Blut fliesse in Lungen- und Körperarterien zugleich, das arterielle aber ausschliesslich in die Körperschlagadern, indem der Eingang in die Lungenschlagader während der Kammersystole durch Muskelcontraction und mit Hilfe eines an demselben befindlichen Knorpelplättchens verschlossen wird. Der Act der Verschliessung der Lungenschlagader wird äusserlich bemerkbar durch eine Einschnürung, welche sich an ihrer Basis gegen die Mitte der Kammersystole bildet.

Dass gegen das Ende der Kammersystole kein Blut mehr in sie einströmt, zeigt die Beobachtung ihres Pulses. Sie erreicht nämlich ihre höchste Spannung merklich früher als die Körperschlagadern, und ist schon vor Beendigung der Kammersystole wieder im Zusammensinken begriffen. Hieraus folgt:

1. Dass bei den Schildkröten ebenso wie bei den höheren Wirbelthieren der grosse und der kleine Kreislauf durch ungleich starke Triebkräfte im Gange erhalten werden.

2. Dass die Lungenschlagadern rein venöses Blut führen, die Körperschlagadern aber arterielles gemischt mit venösem, wie diess auch die Farbe des Blutes aus beiden Arten von Gefässen bestätigt.

Es war nun noch von Interesse zu untersuchen, wie sich die Blutmengen zu einander verhalten, welche in gleichen Zeiten durch den grossen und den kleinen Kreislauf befördert werden, und welcher Bruchtheil des venösen Blutes jedesmal in den Körperkreislauf zurückkehrt. Da beide Vorhöfe sich bei ihrer Diastole gleichmässig anfüllen und sich bei ihrer Systole fast vollständig entleeren, so kann man annehmen, dass die von ihnen in den Ventrikel ergossenen Blutmengen sich unter einander näherungsweise wie das Volum ihrer Höhle verhalten. Um dieses zu ermitteln wurden beide Vorhöfe einer Emys Europaea mit Talg ausgespritzt, dann von einander und vom Herzen getrennt und einzeln getrocknet und gewogen. Hierauf wurde das Talg erst mit warmem Terpenthinöl, dann mit kochendem Aether ausgezogen und aus dem Gewichtsverlust die in beiden Vorhöfen enthaltenen Talgmengen berechnet. Ihre Zahlen verhielten sich untereinander fast genau wie 19 zu 11. Da es ferner gewiss ist, dass im Mittel bei jeder Kammersystole eben so viel Blut in jeden von beiden Kreisläufen getrieben wird, als sein Vorhof während der Diastole der Kammer in dieselbe ergiesst, so ergibt sich, dass von 19 Theilen venösen Blutes, welche in die Kammer gelangen 11 Theile in die Lungenschlagader gehen und 8 Theile in den Körperkreislauf zurückfliesen.

II. Dr. Molin liest die folgende Abhandlung: „Sulle tonache muscolari del tubo intestinale del pesce denominato *Tinca chrisitis*."

Gli è noto a tutti i fisiologici che quellaparte dell' organismo, la quale viene distinta dagli altri tessuti col nome di *tessuto muscolare*, forma due gruppi distinti tanto pe' loro caratteri morfologici che per le loro proprietà fisiche. Uno di questi gruppi comprende tutti i muscoli, che si denomino *muscoli varicosi* ovvero *muscoli a spira*; e l' altro i così detti *muscoli lisci*. Egli è dimostrato che nel tubo intestinale di tutti gli organismi appartenenti alla classe de' vertebrati, i quali fino ad ora furono oggetto delle indagini de' notomisti, le tonache muscolari sono composte puramente di muscoli lisci. Un solo organismo faceva fino

ad ora un' eccezione da questa regola generale, e questi si è quel pesce, che Linneo denominava *Cyprinus tinca*, ed il signor Agassiz *Tinca chrisitis* *). Imperciocchè Reichert dimostrava quest' eccezione, e la tramandava al mondo fisiologico nel decimo numero della gazzetta della società medica di Prussia per l'anno 1841.

Nel rapporto riguardante i progressi dell' anatomia microscopica, ch' ei pubblicò nell' archivio fisiologico di Giovanni Müller per l'anno 1842, s' esprime alla pagina 248 intorno al proprio lavoro nel modo seguente:

„D' interesse speciale per la disposizione dei filamenti mu-„scolari a spira, e dei filamenti muscolari lisci si è un' osservazione „fatta da Reichert sul *Cyprinus tinca*. Imperciocchè egli trovava „nel detto pesce che *anche le tonache muscolari del tubo inte-„stinale in tutta la loro estensione sono puramente composte „di filamenti muscolari a spira, in modo che non vi esiste adun-„que alcuna differenza nelle forme elementari dei muscoli d'ambo „i sistemi.* Istigato da questa circostanza, estese l' autore le sue „indagini anche ad altri pesci, che stanno in affinità col *Cypri-„nus tinca*, quanto a pesci di tutt' altre famiglie, non che alle „classi principali del regno animale, per scoprire se mai v' esi-„stessero nel regno animale eccezioni determinate, divergenti dalla „regola generale riguardo alla distribuzione de' due sistemi prin-„cipali di filamenti muscolari lisci, e filamenti muscolari a spira. „Queste indagini condussero al seguente risultamento:

„*Ella è regola generale nella classe degli animali verte-„brati, che i filamenti muscolari a spira si trovano nel sistema „animale, ed i lisci nel canale intestinale. L' unica eccezione „fino ad ora conosciuta forma il Cyprinus tinca* . . . . ."

Stupirono i fisiologi all' annunzio di questa scoperta: ed Eduardo Weber, il fisiologo di Lipsia, che immortali allori si meritò nella fisiologia del sistema muscolare, conosciuta l'insufficienza della divisione de' muscoli in volontari ed involontari, cercò di stabilirne un' altra fondata sul fenomeno fisiologico dell' eccitabilità muscolare. Egli divise il sistema muscolare in due grandi

---

*) Ultimamente vuolsi aver trovato anche nello stomaco del *Cobitis fossilis* tonache di fibre muscolari a spira, sulla qual scoperta, non avendola io potuto finora constatare, nè stando essa in alcuna relazione col presente lavoro, non trovo necessario d' intrattenermi più a lungo.

gruppi, che ei denominava: *animali* ed *organici*. Weber definiva muscoli animali que' muscoli, i quali eccitati si contraggono all' istante, e ne' quali cessa la contrazione al momento che cessa l' azione irritante. Muscoli organici al contrario definiva que' muscoli, i quali non si contraggono nel momento d' una rapida e passaggiera eccitazione, ma dopo un determinato tempo, e le cui fibre primitive contraer si possono successivamente e in un determinato ordine. Tenendo sempre in mira questa definizione, fece Weber una quantità di esperimenti su ambedue le specie di muscoli ne' differenti organismi, ed ottenne risultamenti, i quali (trattandosi di un punto della scienza tanto delicato, e d' un ingegno, pel quale io professo la più alta venerazione) mi sia permesso di riportare traducendo fedelmente le sue stesse parole.

Nel dizionario di fisiologia pubblicato da Rodolfo Wagner in Brunsovico l'anno 1849, alla pagina 3 della seconda parte del III° volume si leggono le seguenti parole di Eduardo Weber:

„In tutti i casi ne' quali si trovò che gli stessi organi in differenti vertebrati qualche volta fibre muscolari a spira, e qualche „volta fibre muscolari liscie posseggono, ho constatato che questi „organi, corrispondentemente al loro tessuto muscolare, posseggono „movimenti, i quali ora sono animali, ed ora organici. L' iride degli „uccelli, che, secondo le osservazioni di Treviranus e Krohn, ha „muscoli a spira, possiede movimenti animali; l' iride dei mammali „al contrario, la quale non ha altri muscoli, che muscoli lisci, „possiede movimenti organici. La faringe degli uccelli e delle ranocchie, che secondo Gulliver non ha che muscoli lisci, manifesta „movimenti organici; e quella dei rosicchianti, che possiede solamente muscoli a spira, manifesta movimenti animali. Nella faringe „delle gatte e dei cani osservai movimenti organici ed animali ad „un tempo, cioè a dire nella parte superiore movimenti puramente „animali, ma nella parte inferiore tanto animali che organici. Questo „modo particolare di movimento m' assicurò che la faringe di „questi animali deve possedere due specie di filamenti muscolari, „ad onta che Gulliver la descrive composta esclusivamente di muscoli a spira. Ed in fatto: un' investigazione più esatta mi dimostrò „che coperto da uno strato dei filamenti muscolari a spira, il „quale riveste la faringe intera, nella parte inferiore della stessa „si trova uno srato di filamenti muscolari lisci più pallidi, il quale

„nelle gatte, la cui faringe in modo estraordinario movimenti orga-
„niei dimostra, è composto di una tonaca circolare e di una tonaca
„longitudinale, le quali per altro, mano mano che s'avvicinano all'e-
„sofago, s'assotigliano, e finalmente spariscono.

„Finalmente ho trovato che anche il tubo intestinale del *Cy-*
„*prinus tinca*, il quale, secondo la scoperta di Reichert, possedendo
„fibre muscolari a spira forma una meravigliosa eccezione, che
„esso pure manifesta movimenti animali, i quali, osservati nello
„stomaco e nel tubo intestinale, sorprendono estraordinariamente
„l'investigatore, che non li può osservare negli stessi organi d'un
„altro animale.

„In tutti i casi citati ho esaminato scrupolosamente i fila-
„menti muscolari degli organi che studiavo, e posso per conse-
„guenza confermare pienamente (vollkommen) i dati dei nominati
„autori."

Alla pagina 28 per altro dello stesso dizionario di fisiologia, dove il fisiologo di Lipsia parla in modo speciale intorno al tubo intestinale del *Cyprinus tinca*, s'esprime, in contraddizione a quanto prima aveva esposto, colle seguenti parole:

„Nessun esempio è più adatto a dimostrare la stretta con-
„nessione tra i movimenti e le forme animali ed organiche dei mu-
„scoli che lo stomaco ed il tubo intestinale del *Cyprinus tinca*,
„i quali coi loro distintissimi filamenti muscolari a spira sem-
„brano un vero paradosso in mezzo alla teoria de' muscoli volon-
„tari ed involontari. Io per altro dimostrerò con indubitati esperi-
„menti che questi muscoli non solamente riguardo la forma loro
„somigliano agli animali, ma che si manifestano come tali anche
„mediante i loro movimenti.

„Io apersi la cavità dell'addome di questo pesce, e tanto lo
„stomaco che il canale intestinale giacevano immobili; ma nel
„momento che mi feci a toccare lo stomaco colle estremità dei
„due conduttori d'un'apparato di rotazione, in un batter d'occhio
„si contrassero tanto lo stomaco che le budella con rapidità e vee-
„menza proprie soltanto ai muscoli dello scheleto.

„Le interiora rimanevano immobili in questo stato di contra-
„zione fino a tanto che si trovavano sotto l'influenza della corrente
„elettrica; ma se questa veniva interrotta, ritornavano nello stato
„d'inerzia con una rapidità eguale a quella con cui s'erano con-

„tratte. Egli era un fenomeno meraviglioso il movimento generale „di tutte le parti del canale intestinale prodotto da questo esperimento, quantunque la sola faringe, ovvero il solo stomaco fosse „in contatto coi conduttori elettrici; anzi la distanza fra le punte „di questi fosse tanto piccola che esse quasi si toccavano . . .

. . . .

„Questa rapida propagazione di movimento nell' istante dell' irritazione caratterizza pure la natura animale di questi muscoli dell' intestino, chè i muscoli organici, se pure lunghi filamenti posseggono, si contraggono ciò non pertanto prima di tutto solamente „nel punto dove ha luogo l' irritazione, e di là si estende lentamente il movimento alle altre parti.

„Nè l' influenza dell' aria atmosferica, nè il galvanismo produssero movimenti peristaltici; chè anzi, cessata l' azione della corrente elettrica, tutto l' intestino restava immobile. *Oltre questo „potente movimento animale possiede il tubo intestinale del Cyprinus tinca un piccolissimo movimento organico, il quale si „manifesta in esili stretture, che si mantengono dopo cessata un' „irritazione, la quale aveva di già durato per lungo tempo.*"

Dopo aver dimostrato che per ottener movimenti tanto ne' muscoli organici che negli animali non è necessario di irritare direttamente la sostanza muscolare, ma che anche irritando i nervi, i quali si diramano ne' muscoli, s' ottengono in ambo i sistemi i movimenti loro caratteristici; ed appoggiato sulla scoperta di suo fratello Ernesto-Enrico Weber, il quale aveva dimostrato che nello stomaco dei pesci si disperdono rami considerabili del nervo vago, i quali probabilmente si estendono anche nelle budella: istituì Eduardo Weber un esperimento, che m'è forza riportare colle sue stesse parole. Alla pagina 49 dell'opera citata si trova: „Io sottoposi all'influenza della corrente elettrica d'un apparato di rotazione i nervi „vaghi del *Cyprinus tinca*, ovvero la midolla oblongata da cui „questi traggono la loro origine. Lo stomaco ed il tubo intestinale „di questo animale, al quale venne prima aperta la cavità dell'addome, „giacevano immobili. Nel momento per altro che i nervi vaghi alla „loro origine, od in un punto qualunque del loro corso venivano „irritatati; lo stomaco ed il rimanente del tubo intestinale in tutta „la loro estensione si contraevano con una veemenza e rapidità „tale da pareggiare quelle con cui si contraggono i muscoli dello

„scheleto irritati ne' loro nervi motori; restavano immobili in una „specie di tetano fino a tanto che durava l'irritazione; e ritornavano con pari rapidità nello stato d'inerzia primitiva, se la cor„rente veniva interrotta. L'irritazione per altro non dovea durar „lungo tempo, chè in tal caso la contrazione cessava poco a poco „da sè in modo che sembra il nervo vago spossarsi più celermente „degli altri nervi motori. *Sotto l'influenza d'una corrente per „lungo tempo non interrotta ho veduto alcune volte quà e là „nell'intestino deboli movimenti, che avevano qualche somiglianza „coi movimenti peristaltici, i quali per altro non dipendevano „che dal venir la corrente elettrica in contatto con filamenti del „nervo vago, i quali non erano del tutto spossati, e producevano „contrazioni in alcuni siti del canale intestinale, mentre altri „si trovavano nello stato d'inerzia.*"

Di questa questione s' occupava pure il principe de' fisiologi, Emilio Du Bois-Reymond. Dopo aver esposto il teorema: *Nella serie dei tessuti capaci di contrazione la potenza elettro-motrice cammina di pari passo colla capacità dell' azione meccanica;* e dopo aver dimostrato che una massa determinata di filamenti muscolari a spira fà deviare l'ago astatico dalla posizione d'equilibrio molto più che una massa eguale di filamenti muscolari lisci: racconta che se lo stomaco, ovvero il canale intestinale della ranocchia chiude la catena elettrica in modo che la superficie esterna tocchi uno degli arcini di carta succia, ed una sezione, la quale forma un angolo qualunque coll'asse del tubo, tocchi l'altro arcine, s'ottiene un piccolissimo effetto, il quale fa deviare l'ago astatico tutto al più 15 gradi nella direzione della corrente muscolare. Nell'impareggiabile sua opera intorno all'elettricità animale, alla pagina 200 della prima parte del volume II Du-Bois s'esprime intorno al canale intestinale del *Cyprinus tinca* con queste parole:

„Niuno avrà dimenticato la meravigliosa scoperta di Reichert, „secondo la quale un solo pesce tra i ciprini, vale a dire il „*Cyprinus tinca*, si distingue da tutti gli altri vertebrati possedendo „nel suo tubo intestinale filamenti muscolari a spira. Eduardo We„ber ha perfezionato ultimamente questa scoperta dimostrando „che il canale intestinale del *Cyprinus tinca* si distingue oltre a „ciò da quello degli altri animali per la sua potente reazione ani-

„male. Egli era perciò da prevedersi che esso possederà una capa-
„cità d'azione elettro-motrice molto eminente. Questa aspettativa
„venne pienamente soddisfatta. Quantunque il tubo intestinale del
„*Cyprinus tinca*, adattato ad un esperimento allo stesso modo
„come quello della ranocchia nei sù mentovati tentativi, non faccia
„deviare l'ago astatico fino all' ostacolo *) lo fa bensì deviare dai
„50 ai 60 gradi. Il tubo intestinale del *Cyprinus carpio*, che mi
„servì come oggetto di paragone, manifestò deviazioni molto pic-
„cole eguali a quelle prodotte dallo stomaco della ranocchia."

Da queste considerazioni risulta:

1. che Reichert vuol aver dimostrato le tonache muscolari del tubo intestinale del *Cyprinus tinca* essere composte di filamenti a spira, anzi asserisce essere questi i soli elementi componenti;
2. che Eduardo Weber asserisce lo stesso;
3. che tanto egli che Du-Bois dimostrarono non potersi distinguere questi muscolinemmeno pe' loro caratteri fisiologici dai muscoli dello scheletro;
4. che finalmente gli esperimenti fisici presentarono ad Eduardo Weber un problema, che egli una volta non seppe sciogliere, ed un'altra volta tentò di sciogliere mediante un' artificiosa ipotesi.

Questo problema si è: le manifestazioni dì movimenti organici, o, come egli la seconda volta li nomina, dì movimenti simili a' movimenti peristaltici.

Io spero di poter sciogliere questo problema in un modo più soddisfacente, in un modo, che non mi condurrà ad introdurre nuovi inutili postulati nella scienza fisiologica, ma sarà basato su fatti, su d'osservazioni anatomiche.

Quì per altro sorge la domanda: È ella poi esatta l' osservazione di Eduardo Weber, manifesta questo organo movimenti organici? . . . Io non dubito mai sugli esperimenti del fisiologo di Lipsia, e, come bentosto dimostrerò, sarebbe un assurdo, una contraddizione delle leggi della natura la mancanza di questi movimenti.

---

*) Du Bois denomina *ostacolo* due fili di seta tesi perpendicolarmente al piano della divisione circolare del moltiplicatore, i quali impediscono all'ago astatico di allontanarsi dal punto 0 più di 90°.

Guidandomi il corso de' miei studi anatomico-morfologici sul tubo intestinale de' pesci a studiare la tessitura morfologica di quello del *Tinca chrisitis*, m'avvidi su tagliuoli di preparati cotti nell' aceto che in qualunque punto dell'intero canale intestinale le pareti dello stesso oltre lo strato di tela congiuntiva, il quale si trova immediatamente sotto i velli, ed il velamento peritoneale non sono composte come negli altri pesci di due tonache muscolari, ma che in questo pesce, oltre le due tonache di filamenti muscolari a spira, se ne trovano altre due, le quali sono situate fra lo strato di tela congiuntiva, ed il primo strato di filamenti muscolari a spira, i quali in forma di anelli circondano il tubo. Che queste due tonache si distinguono a primo colpo d' occhio tanto dallo strato di tela congiuntiva quanto dagli strati muscolari di Reichert. Che sono composte di cilindri, i quali, come lo dimostrano sezioni guidate in differenti direzioni, s'incrocciano allo stesso modo e nello stesso ordine come i filamenti muscolari a spira; poichè se una sezione paralella all'asse longitudinale, osservata col microscopio di Plössl composto delle lenti oggettive N. 4 + 5 + 6 e dell'oculare N. 1, sotto l'area rappresentante lo strato di tela congiuntiva mi mostrava un' area formata da minutissimi dischi rappresentanti cilindri tagliati perpendicolarmente ai loro assi, e sotto questa un' area rigata con nuclei irregolarmente distribuiti rappresentanti uno strato di cilindri tagliato paralellamente agli assi di questi; le sezioni perpendicolari all' asse del tubo intestinale mi mostravano la cosa inversa. Che il primo di questi due strati, vale a dire quello i cui filamenti circondavano in forma di anelli la cavità del tubo, era circa tre volte più alto del secondo, il quale molto sottile, in tagliuoli perpendicolari agli assi dei cilindri che lo compongono è molto difficile a riconoscersi. Che lo strato, il quale si trova immediatamente sotto lo strato di tela congiuntiva, possiede appena la terza parte della spessezza della tonaca interna formata dalle fibre muscolari a spira. Che finalmente i due strati, compresi fra lo strato di tela congiuntiva e lo strato interno di muscoli a spira, somigliano perfettamente alle tonache muscolari del tubo intestinale degli altri pesci.

Da queste osservazioni conchiusi *che il tubo intestinale del Tinca chrisitis invece di due tonache muscolari ne possiede quattro, vale a dire, due interne formate da*

fibre muscolari liscie, e due esterne formate da fibre muscolari a spira.

Non contento per altro di questo metodo d'investigazione, cercai di ottenere i filamenti muscolari lisci da preparati freschi, vale a dire cercai di dimostrare la loro esistenza in preparati freschi: chè la loro distribuzione veniva senza alcun dubbio dimostrata dai preparati cotti nell'aceto.

Levato fuori a tal uopo il tubo intestinale da un pesce vivo, lo apersi dalla direzione dell' asse longitudinale, e dopo averlo disteso col mezzo di spille su una tavoletta in modo che la superficie interna restasse accessibile alla preparazione, con un coltellino a lama convessa allontanai i velli d'una determinata porzione. In questo sito preparai quindi il primo strato composto di tela congiuntiva, e lo rivolsi da parte; presi quindi con le punte d'una pinzetta molto fina un punto della superficie del secondo strato, e strappando con forza la sostanza compresa fra le punte della pinzetta dalla sua continuità, ottenni un pezzettino del secondo strato, che, disteso sopra un vetro e considerato col microscopio di Plössl, composto delle lenti oggettive N. 4 + 5 + 6 e dell'oculare N. 2, mostrò i caratteri propri dei filamenti muscolari lisci, vale a dire, cilindri ordinati paralellamente uno all'altro, composti di lunghe cellule, ciascuna delle quali conteneva un lungo nucleo. Sotto l'influenza dell'acido acetico concentrato i nuclei diventarono più distinti, e si poteva distinguere il modo nel quale erano ordinati.

Io otteneva per altro con questo metodo uno strato continuo, il quale potevo chiaramente distinguere composto di cilindri paralelli; ma questi cilindri non potevano venir separati mediante gl'istrumenti anatomici. Per ottenere questo risultamento, che m'era tanto necessario, esposi ad una bassa temperatura per circa dodici ore un *Tinca chrisitis* morto, il quale nell'aperta cavità dell'addome conteneva il tubo digestivo. Dopo dodici ore ottenni colla stessa manovra, che più sopra esposi, un pezzettino della tonaca muscolare interna, e col mezzo di due aghi molto appuntiti potei decomporlo ne' suoi elementi. Col microscopio composto delle stesse lenti, che adoperai nella prima osservazione, vidi i singoli cilindri muscolari primitivi separati l'uno dall'altro.

Per soddisfare finalmente ad ogni scrupolo, paragonai gli elementi componenti le tònache muscolari del tubo intestinale del

Barbus fluviatilis con gli elementi delle tonache interne dello stesso organo del *Tinca chrisitis*: e trovai che queste due specie di elementi avevano gli stessi caratteri morfologici in modo che non era possibile di distinguerli l'uno dall'altro.

Ma se niuno dubita che le tonache muscolari dell'apparato digestivo del *Barbus fluviatilis* sieno composte di filamenti muscolari lisci, chi dubiterà la loro esistenza nello stesso organo del *Tinca chrisitis*?

Queste conscienziose investigazioni coronate da sì brillanti risultamenti mi forzano perciò a conchiudere che in tutta l'estensione del canale intestinale del *Tinca chrisitis*, olfre le due tonache muscolari composte di filamenti a spira, ve ne esistono altre due composte di filamenti muscolari lisci, situate fra quelle e lo strato interno di tela congiuntiva.

Ed ora che ho dimostrato l'esistenza di queste tonache e decifrata la natura de' loro elementi; ci sorprenderà il fenomeno osservato da Eduardo Weber, ovvero ci sembrerà una necessaria conseguenza dei tessuti anatomici?...

Avremo forse bisogno di ricorrere ad un'artificiosa ipotesi, come fu quella che inventò Weber intorno all' esaurimento di forza di alcuni filamenti dei nervi vaghi, per sciogliere un problema, il quale, conosciuta la tessitura anatomica dell' organo che lo esponeva, non resta più problema ma diventa un corollario?...

I filamenti muscolari lisci, che si trovano nel tubo intestinale del *Tinca chrisitis*, non potevano cangiare la loro natura; non potevano esistere ad un tempo e comportarsi passivamente, irritati da una corrente elettrica; dovevano per conseguenza produrre quelle stretture, ovvero que' movimenti peristaltici che Weber osservò applicando per lungo tempo l'elettricità all' organo stesso, ovvero ai nervi vaghi.

Ed ecco tolta mediante queste osservazioni un'inutile ipotesi dalla scienza degli organismi; ecco ridotto un fenomeno enigmatico alla sua vera causa; ecco un nuovo problema fisiologico sciolto dal coltello anatomico.

Sitzung vom 28. November 1850.

Das c. M., Herr Carl Fritsch in Prag, hat nachfolgende Abhandlung eingesendet.

„Resultate dreijähriger Beobachtungen über die jährliche Vertheilung der Papilioniden.

Nichts ist wohl mehr geeignet, uns von dem innigen Zusammenhange der meteorischen Processe und des vegetabilischen und animalischen Lebens unseres Planeten zu überzeugen, als die von Jahr zu Jahr nahezu in derselben Ordnung wiederkehrenden Erscheinungen des Vegetations-Processes und die dadurch bedingte jährliche Vertheilung der Arten einiger Classen des Thierreiches. Es unterliegt keinem Zweifel, dass durch solche und ähnliche Wahrnehmungen dem Studium der Meteorologie der Weg gebahnt und unser Wissen mit einer Menge auch praktisch wichtigen Thatsachen und durch die kritische Combination derselben mit einer grossen Zahl von Gesetzen bereichert worden ist, nach welchen sich der Verlauf der meteorischen Erscheinungen, so weit derselbe von geographischen Verhältnissen, von der täglichen Axendrehung und jährlichen Bewegung der Erde abhängig ist, mit mathematischer Schärfe bestimmen lässt.

Dagegen ist aber die Kenntniss der Gesetze, nach welchen die als eine Wirkung der meteorischen Processe anzusehenden und in ähnlichen Perioden, wie diese vor sich gehenden Phänomene im Pflanzen- und Thierreiche, unsere denkende Betrachtung in Anspruch nehmen; noch weit entfernt, sich einer befriedigenden Präcision rühmen zu können; wir kennen die Gesetze dieser Erscheinungen, eben nicht viel mehr, als in den allgemeinsten Umrissen, so weit diess durch Worte möglich ist, welche stets vieldeutiger sind, als Zahlen.

Es ist sehr wünschenswerth, dass die Naturhistoriker anfangen, den Weg nicht zu scheuen, den die Meteorologen einschlagen, um das Gesetz irgend einer Erscheinung in der Atmosphäre zu bestimmen und so wie sie zu regelmässig vorzunehmenden Aufzeichnungen der Phasen in den Erscheinungen ihre Zuflucht nehmen würden; um, wenn auch auf einem mühsameren, so doch viel sicheren Wege zum Ziele zu gelangen.

Dann erst wird es möglich sein, den innigen Zusammenhang aller Phänomene auf eine Weise zu erkennen, die den Anforderungen der Wissenschaft genügt, und gewiss werden die darüber gesammelten Erfahrungen, auch im praktischen Leben reichliche Früchte tragen.

Von Jugend auf mit meteorologischen Studien beschäftigt, habe ich vergebens gewünscht, dass die Botaniker meines Beobachtungshorizontes gleiche Sorgfalt den periodischen Erscheinungen des Pflanzenreiches widmen und die Zoologen ein ähnliches Beobachtungssystem im Bereiche ihrer Forschungen einführen möchten; ich sah mich endlich genöthigt, selbst zur Ausführung solcher Beobachtungen zu schreiten, und nach einigen vorbereitenden Studien damit zu beginnen.

Die periodischen Erscheinungen des Pflanzenreiches waren es, wegen ihres unmittelbaren Zusammenhanges mit den meteorologischen Phänomenen und ihres grossartigen Auftretens, zuerst, welche ich zum Gegenstande meiner Beobachtungen wählte. Nachdem ich die Ergebnisse mehrjähriger Beobachtungen in den beiden Abhandlungen „Kalender der Flora des Horizontes von Prag", welcher die Ergebnisse der an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen enthält, und in den „Resultaten mehrjähriger Beobachtungen über jene Pflanzen, deren Blumenkronen sich täglich periodisch öffnen und schliessen", welche die Ergebnisse der in einer täglichen Periode verlaufenden Erscheinungen enthalten, niedergelegt habe; begann ich meine Thätigkeit den periodischen Erscheinungen im Reiche des animalischen Lebens zu widmen.

Vor Allem waren es die Beobachtungen über die Phänomene, des Insektenlebens, welche zur Ausführung gelangten, da sie sich am leichtesten mit den Vegetations-Erscheinungen in Verbindung bringen liessen und grossentheils auch als eine Wirkung derselben anzusehen sind.

Da meine Absicht vorläufig nur darauf gerichtet ist, zu zeigen, wie interessant und mannigfaltig an und für sich schon die Resultate sind, welche von solchen Beobachtungen erwartet werden können, so will ich mich darauf beschränken, die Ergebnisse dreijähriger Beobachtungen über die gewöhnlichen in der Umgebung von Prag vorkommenden Tagfalter *(Papilionides)* mitzutheilen. Dieselben wurden in den Jahren 1845, 1849 und 1850

in der Art ausgeführt, dass während der Ausflüge, welche in der Umgebung Prags während der ganzen Vegetationsperiode nach allen Richtungen unternommen worden sind, in einem Journale alle Tage bemerkt wurden, an welchen die einzelnen Falter-Arten im Stadium ihrer letzten Verwandlung vorgekommen sind. Wäre es einem einzelnen Beobachtar möglich, den Beobachtungsbezirk täglich in den verschiedensten Richtungen zu durchstreifen, so würde durch die Zahl der Beobachtungstage die Dauer der Sichtbarkeit der einzelnen Falter-Arten, so wie die Grenzen derselben durch den ersten und letzten Tag der Beobachtung unmittelbar gegeben sein; da aber die Excursionen erst nach Ablauf einiger Tage wiederholt und das Ziel derselben nach andern Puncten verlegt werden musste, so war ein anderes Verfahren nothwendig, um vergleichbare Daten zu erhalten. Ich ging von der Annahme aus, dass die Dauer der Sichtbarkeit in den einzelnen Monaten $= x = n\,M:N \ldots 1)$ sei, wenn n die Anzahl der Tage mit Aufzeichnungen einer Falterart, M die der Monatstage (30 oder 31) und N jene der Excursionstage bedeutet. Man sieht sogleich ein, dass $x = M$ ist, wenn die Bedingung $n = N$ stattfindet, d. h. bei Faltern, deren Sichtbarkeit über den ganzen Monat ausgedehnt ist, gibt die Formel 1) nur dann ein ganz richtiges Ergebniss, wenn der Falter an allen Excursionsorten vorkommt. In allen andern Fällen wird $x < M$ und zwar desto mehr, je seltener der Falter und je beschränkter der Bezirk ist, in welchem er vorkommt.

Bezeichnet man mit $a, b, c, d \ldots$ die Werthe $= x$ in aufeinander folgenden Monaten und mit X die Gesammtdauer der Sichtbarkeit eines Falters, so erhält man $X = a + b + c + d \ldots$ Ich nehme an, dass mehrere Perioden der Sichtbarkeit stattfinden, wenn mit Ausnahme des ersten und letzten Gliedes, einer der Summanden, $b, c \ldots = O$ wird, oder bis auf ein Minimum abnimmt; in solchen Fristen existirt der Falter als Raupe oder Puppe. Um einen Massstab für die Verbreitung der einzelnen Falterarten zu erhalten, sind nach der Formel $X:12$ die in der letzten Spalte der folgenden Tafel ersichtlichen Grössen gerechnet worden. Die übrigen Daten bedürfen keiner Erklärung.

Resultate dreijähriger Beobachtungen über die jährliche Vertheilung der Falter.

	I. Periode des Erscheinens		Tage des Erscheinens in den einzelnen Monaten = x								II. Periode des Erscheinens		Beob.-Jahre	$\frac{X}{12}$
	Anfang	Ende	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Anfang	Ende		
Arginis aglaja	18. Juni	18. Juni	.	.	.	1·0	.	2·0	.	.	21. Aug.	21. Aug.	1849.1850	0·25
„ dia	11. Mai	21. Mai	.	.	1·5	.	1·5	2·5	.	.	1. Juli	28. Aug.	1849.1850	0·46
„ lathonia	—	—	.	.	.	2·0	2·3	5·7	4·0	5·3	6. Juni	15. Oct.	1845.1849.1850	1·61
„ paphia	—	—	.	.	.	.	1·0	2·5	.	.	29. Juli	28. Aug.	1849.1850	0·28
„ selene	—	—	.	.	.	.	1·0	2·0	.	.	16. Juli	25. Aug.	1849.1850	0·25
Colias edusa	—	—	.	.	.	.	.	6·5	5·5	2·5	11. Aug.	25. Oct.	1849.1850	1·21
„ hyale	—	—	.	.	0·3	2·0	4·3	10·7	5·7	3·0	16. Juni	9. Oct.	1845.1849.1850	2·17
„ rhamni	3. März	26. Mai	2·0	1·0	1·5	.	1·0	4·0	1·0	.	29. Juli	9. Sept.	1849.1850	0·79
Hesperia alveolus	21. Mai	21. Mai	.	.	1·0	.	.	.	2·0	.	—	—	1849	0·25
„ carthami	21. Mai	1. Juli	.	.	0·5	1·0	1·0	.	.	.	—	—	1849.1850	0·21
„ comma	—	—	.	.	.	.	1·3	8·3	2·3	.	1. Juli	16. Sept.	1845.1849.1850	0·99
„ linea	—	—	.	.	.	2·5	6·0	4·5	.	.	23. Juni	28. Aug.	1849.1850	1·08
Hipparchia briseis	—	—	.	.	.	.	2·0	11·5	4·5	.	23. Juli	23. Sept.	1849.1850	1·50
„ galatea	—	—	.	.	.	.	3·0	1·5	.	.	1. Juli	22. Aug.	1849.1850	0·37
„ janira	—	—	.	.	.	1·0	6·3	16·3	3·0	1·3	23. Juni	23. Sept.	1845.1849.1850	2·30
„ iphis	—	—	.	.	.	0·7	3·7	0·7	.	.	18. Juni	25. Aug.	1845.1849.1850	0·43
„ medea	5. Juni	12. Juni	.	.	.	3·7	1·0	5·0	0·7	.	7. Juli	28. Aug.	1845.1849.1850	0·87
„ megära	2. Juni	12. Juni	.	.	.	2·7	1·7	7·7	0·7	.	21. Juli	5. Sept.	1845.1849.1850	1·07
„ pamphilus	21. Mai	16. Juli	.	.	3·3	12·0	1·3	14·0	3·0	3·7	5. Aug.	9. Oct.	1845.1849.1850	3·11
„ semele	—	—	.	.	.	.	2·0	.	.	.	1. Juli	1. Juli	1850	0·17
Lycaena adonis	—	—	.	.	.	.	.	6·5	3·5	.	8. Aug.	16. Sept.	1849.1850	0·83
„ alexis	24. Mai	1. Juli	.	.	2·0	6·0	1·0	10·7	4·7	1·3	23. Juli	9. Oct.	1845.1849.1850	2·14
„ amyntas	—	—	.	.	.	.	2·0	.	.	.	25. Juli	25. Juli	1850	0·17

	I. Periode des Erscheinens		Tage des Erscheinens in den einzelnen Monaten = x								II. Periode des Erscheinens		Beob.-Jahre	$\frac{X}{12}$
	Anfang	Ende	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Anfang	Ende		
Lycaena argus........	12. Juni	25. Juni	.	.	.	1·5	.	1·0	.	.	10. Aug.	10. Aug.	1849.1850	0·21
„ betulae.......	—	—	.	.	.	.	.	1·5	2·5	2·0	25. Aug.	4. Oct.	1845.1849	0·50
„ circe	—	—	.	.	.	.	.	2·0	.	.	18. Aug.	21. Aug.	1849.1850	0·17
„ corydon	—	—	.	.	.	.	1·5	11·5	1·5	.	25. Juli	5. Sept.	1849.1850	1·21
„ dorylas	—	—	.	.	.	.	.	2·0	.	.	8. Aug.	8. Aug.	1849	0·17
„ phlaeas	—	—	.	.	.	.	0·7	2·0	?	2·3	27. Juli	7. Oct.	1845.1849.1850	0·42
„ thersamon....	—	—	.	.	.	.	.	2·0	.	.	13. Aug.	18. Aug.	1849.1850	0·17
Papilio machaon......	28. April	28. April	.	1·0	.	.	1·0	2·5	.	.	29. Juli	31. Aug.	1845.1849	0·37
„ podalirius.....	—	—	.	.	.	.	.	5·0	.	.	13. Aug.	28. Aug.	1845.1849	0·42
Pontia brassicae......	3. Mai	27. Juni	.	.	1·0	6·0	1·0	15·0	6·0	.	24. Juli	16. Sept.	1845.1849.1850	2·42
„ cardamines.....	28. April	20. Mai	.	2·0	1·5	.	.	.	.	.	—	—	1845.1849	0·29
„ crataegi.......	25. Mai	18. Juli	.	.	6·0	18·0	10·0	.	.	.	—	—	1850	2·83
„ daplidice	23. April	3. Mai	.	0·7	0·3	0·7	2·3	6·7	0·7	.	17. Juni	16. Sept.	1845.1849.1850	0·95
„ napi, rapae	25. April	—	.	1·0	6·0	8·3	14·0	19·0	16·3	8·7	—	15. Oct.	1845.1849.1850	6·11
„ sinapis	7. Mai	7. Mai	.	.	0·5	.	1·5	.	.	.	4. Juli	25. Juli	1849.1850	0·17
Vanessa antiopa	—	—	.	.	.	.	0·7	2·7	.	.	4. Juli	28. Aug.	1845.1849.1850	0·28
„ atalanta......	26. April	26. April	.	0·7	.	0·7	0·7	2·3	0·7	1·3	18. Juni	15. Oct.	1845.1849.1850	0·53
„ C. album.....	3. März	3. Mai	1·3	2·3	1·3	.	3·0	1·7	2·3	3·0	4. Juli	9. Oct.	1845.1849.1850	1·24
„ cardui	18. Juni	18. Juni	.	.	.	0·7	.	4·7	1·0	4·3	10. Aug.	9. Oct.	1845.1849.1850	0·89
„ io	11. Mai	—	.	.	0·7	0·7	2·0	3·3	.	.	—	28. Aug.	1845.1849.1850	0·56
„ polychloros ..	8. März	2. Mai	1·3	4·7	0·3	.	2·0	.	.	.	1. Juli	4. Juli	1845.1849.1850	0·69
„ urticae	30. März	—	1·0	2·3	2·0	5·7	6·0	9·7	6·7	7·0	—	18. Oct.	1845.1849.1850	3·37
Absolute Zahl der Arten........		= 45	4	9	17	20	34	37	22	13				
Relative, die Gesammtzahl......		= 100	8·9	20·0	37·8	44·4	75·6	82·2	48·9	28·9				

Die Ergebnisse der Tafel sind folgende:

1. Von jenen Faltern, welche bereits im März erscheinen, kann angenommen werden, dass sie die letzte Verwandlungsstufe bereits im Herbste des vorigen Jahres erreicht haben, und darin den Winterschlaf hielten. Es sind bloss vier Arten: *Colias rhamni*, *Vanessa C. album*, *V. polychloros* und *V. urticae*. Die gemeineren beiden Arten, *Vanessa C. album* und *V. urticae* finden wir auch in der That noch im October fast eben so häufig, als in irgend einem Monate des Sommers.

2. Von den im April und Mai erscheinenden Faltern darf angenommen werden, dass sie in der zweiten Verwandlungsstufe den Winter überdauerten, da die Temperatur des März an einzelnen Tagen zum völligen Erwachen des Falters aus dem Winterschlafe, nicht aber zum Ausschlüpfen aus der Puppe hingereicht haben dürfte. Specielle Beobachtungen über die Entwicklungs-Epoche und gleichzeitige Lufttemperatur sind zur Bestätigung dieser Annahmen sehr wünschenswerth.

3. Die im Sommer (von Juni angefangen) erscheinenden Falter, durchwandeln alle Stufen der Metamorphose im Laufe eines und desselben Jahres.

Ausser diesen mehr problematischen Resultaten liefert die Tafel I. noch folgende unzweifelhafte:

4. Im Monate November und den ganzen Winter hindurch erscheint kein Falter; die Zahl der Arten wächst vom März bis in den August, und nimmt schnell ab bis zu Ende October.

5. Im August allein erscheinen 0,8. der im ganzen Jahre vorkommenden Arten.

6. Im Juni findet ein Stillstand in der Zunahme der Arten statt, welcher die Annahme 1. und 2. dass die Falter des Frühlings überwintert sind, zu bestätigen scheint, in sofern kein Grund vorhanden ist, anzunehmen, dass in diesem Monate der Entwicklungsprocess stillstehe.

Bei *Colias rhamni*, *Vanessa polychloros* und *C. album* wo das Ueberwintern der Falter am wahrscheinlichsten ist, wenigstens, finden wir, dass sie im Juni ganz verschwunden, also wahrscheinlich nur als Raupe oder Chrysalide vorhanden sind; es ist indess möglich, dass die im Juni stattfindende Heufechsung den Entwicklungsprocess unterbricht und dadurch Ursache der anomalen Vertheilung der Falter wird.

7. Die Perioden des Erscheinens sind nach Verschiedenheit der Falterart sehr ungleich und schwanken von einem bis acht Monaten. So bleibt die Sichtbarkeit von *Pontia cardamines* beinahe nur auf den Monat Mai beschränkt, während *Vanessa urticae* zu allen Jahreszeiten, den Winter ausgenommen, vorkommt. Ein halbes Jahr und darüber sichtbar, bleiben nur *Colias hyale*, *rhamni*, *Hipparchia pamphilus*, *Lycaena alexis*, *Pontia daplidice*, *napi*, *rapae*, *Vanessa atalanta* und *C. album*.

8. Nur bei wenigen Falterarten finden wir eine doppelte Periode der Sichtbarkeit, wie z. B. bei *Arginis dia*, *Papilio machaon etc.* Die Aufzählung derselben muss weiteren Beobachtungen überlassen bleiben.

9. Der grösseren oder geringeren Verbreitung nach reihen sich die Falter wie folgt: *Pontia napi*, *rapae*, *Vanessa urticae*, *Hipparchia pamphilus*, *Pontia cratcegi*, *brasicae*, *Hipparchia janira*, *Colias hyale*, *Lycaena alexis* etc. Die eben genannten Arten findet man allenthalben häufig.

Eine grössere Bedeutung erlangen solche Beobachtungen für die Untersuchung über die geographische Verbreitung der Insecten, insbesondere solcher, welche in ökonomisch-technischer Hinsicht von Wichtigkeit sind. Würden die an vielen Orten angestellten Beobachtungen in ähnliche Tafeln wie Nr. 1. zusammengestellt, so liessen sich die geographischen Gränzen der Verbreitungsbezirke ohne Schwierigkeit bestimmen. Von gleich hohem Interesse werden solche Tabellen für denselben Ort, wenn man ältere mit neueren vergleicht. Man ist im Stande die Aenderungen zu erkennen, welche die Fauna in Folge der Bodenkultur, des Abtreibens der Wälder, Austrocknens der Sümpfe, und anderer Aenderungen in der landschaftlichen Physiognomie erlitten hat. In einer wie in der andern Hinsicht ist es aber nothwendig, die Beobachtungen wo möglich zu vervielfältigen und über einen grösseren Zeitraum auszudehnen, als es bisher geschah. Eben desshalb können die von mir nach dreijährigen Beobachtungen mitgetheilten Resultate mehr als ein Aufruf zu ähnlichen Untersuchungen, als ein wirklicher Gewinn für die Wissenschaft angesehen werden.

Um aber doch wenigstens das Endergebniss, nämlich, die für die jährliche Vertheilung der Falter mitgetheilten Verhältnisse zu prüfen, habe ich eine ähnliche Zusammenstellung aus der „*Synopsis*

Lepitopteren Fauna Böhmens" von Dr. Nickerl unternommen, ...che die Resultate fünfundzwanzigjähriger Beobachtungen enthält.

Genau für die 45 von mir beobachteten Falter- Arten, habe ich ...h seinen Angaben die Monate bezeichnet, in welchen dieselben ...kommen und sodann die Zahl der in jedem Monate erscheinenden ...ten berechnet. In der folgenden Tafel sind die von mir nach drei- ...rigen Beobachtungen gewonnenen Resultate mit jenen, welche sich ...s jenen von Dr. Nickerl ergeben, zusammengestellt worden. ...n ersieht daraus für jeden Monat die absolute ($=a$) und relative ($=r$) Zahl der Arten, letztere nach der Formel $r = 100\,a:45$ ...rechnet.

Jährliche Vertheilung der Papilioniden Arten

Monat	Beob. von Fritsch		Beob. von Dr. Nickerl	
	a	r	a	r
Jänner	0	0·0	0	0·0
Februar	0	0·0	0	0·0
März	4	8·9	3	6·7
April	9	20·0	9	20·0
Mai	17	37·8	22	48·9
Juni	20	44·4	22	48·9
Juli	34	75·6	34	75·6
August	36	82·2	35	77·8
September	22	48·9	18	40·0
October	13	28·9	8	17·8
November	0	0·0	0	0·0
December	0	0·0	0	0·0
Jahr	45	100·0	45	100·0

Die Ergebnisse stimmen besser überein, als man es erwarten sollte. Die grösseren Unterschiede in den beiden Monat-Gruppen Mai, Juni und September, October gleichen sich im Mittel aller vier Monate nahezu aus, meine Beobachtungen geben nämlich $r = 39.9$ jene des Dr. Nickerl $r = 38.9$. Auch finden diese Diferenzen die befriedigende Aufklärung, wenn man erwägt, dass ein Entomolog in den Monaten Mai, Juni weit mehr Ausflüge unternimmt als im September und October, während meine ziemlich gleichmässig vertheilt waren.

Mögen diese vorläufigen Notizen die Entomologen bestimmen, ihre zu andern Zwecken gesammelten Beobachtungen in ähnlichen Uebersichten zum Nutzen für die Wissenschaft zu veröffentlichen.

Das w. M., Herr Professor Unger, hielt nachfolgenden Vortrag: „Die Gattung *Glyptostrobus* in der Tertiär-Formation".

Unter den fossilen Pflanzen der Braunkohlenperiode zeichnen sich zwei durch ihre grosse Verbreitung ganz besonders aus. Beide gehören den Nadelhölzern und zwar der Familie der *Cupressineen* an. Die eine Art schon vorlängst von Ad. Brongniart als *Taxodium europaeum* beschrieben und abgebildet, zeichnet sich durch kleine rundliche Zapfen aus, deren Schuppenschilder am oberen freien Rande mit Kerben versehen sind, die andere Art zuerst von Alexander Braun in dem an wohlerhaltenen Pflanzenabdrücken so reichen Oeningen [1]) entdeckt, besitzt mehr eiförmige Zapfen mit Schuppen, deren Schilder wie in der vorigen Art zwar mit einem Nabel versehen sind, aber durchaus keine Einkerbung zeigen. Ich habe diese Art *Taxodium oeningense* genannt [2]). Von derselben ist zwar noch keine Abbildung vorhanden, aber es hat mir schon vor längerer Zeit Herr Alexander Braun sehr vollständige und schöne Zeichnungen mit Analysen von dieser Pflanze gütigst mitgetheilt.

Als ich kürzlich den an seltenen Pflanzen namentlich auch an seltenen Coniferen ausgezeichneten Privatgarten des Herrn Baer auf der Landstrasse besuchte, überraschte mich der Anblick eines cypressenartigen in Früchten dastehenden Strauches der Art, dass ich in derselben geradezu das fossile *Taxodium oeningense* zu sehen glaubte. Der Eigenthümer war so gefällig, mir sowohl Zweige als sämmtliche Zapfen, die an dem Exemplare vorhanden waren, zur weiteren Vergleichung zu überlassen.

Bei näherer Untersuchung zeigte es sich, dass diese interessante der obgenannten fossilen Pflanze bis zur Verwechslung ähnliche Pflanze das schon seit längerer Zeit bekannte aber wie es scheint hier noch nicht sehr lange von England eingeführte *Taxo-*

---

[1]) Bei Stein am Rhein.

[2]) Chloris. protog. p. 82.

dium sinense Pines. Woburn. 179, nach Endlicher[1]) *Glyptostrobus heterophyllus* sei. Wie nicht leicht in andern Fällen war also hier eine bis in die Einzelheiten des Gattungs- und Art-Charakters gehende Vergleichung zwischen der einen sowohl als der andern jener fossilen Coniferen und dem *Glyptostrobus* möglich.

Wenn nun auch die Richtung und Tracht der kleineren Zweige, die Eigenschaft des Ablösens derselben von den Aesten, ferner die Form der im allgemeinen schuppenförmigen Blättchen und ihre Stellungsverhältnisse, wenn endlich auch die Grösse und Form der Zapfen ganz und gar mit jenen von *Taxodium oeningense* übereinstimmte, so zeigte sich zu meiner nicht geringen Verwunderung der obere freie Rand der Schuppenschilder nicht so wie bei der eben genannten Pflanze, sondern vielmehr ganz in der Art wie bei dem fossilen *Taxodium europaeum* gebildet. Es ergibt sich hieraus ganz sicher, dass der lebende *Glyptostrobus heterophyllus* genau die Mittelform zwischen den beiden fossilen Arten bildet.

Es bestätiget sich also auch hier wieder die schon oft gemachte Wahrnehmung, dass aus der Tertiärzeit vielleicht wohl einige Wasserpflanzen (Algen, Najadeen) sich bis in die gegenwärtige Vegetation herüber gezogen haben, dass aber bisher noch keine Landpflanze jener geologischen Periode bekannt ist, die der Art noch mit gegenwärtig lebenden vollkommen übereinstimmte.

Glyptostrobus heterophyllus Endl. ist eine Baum- oder strauchartige Pflanze, welche den südlichen Theil von China (die Provinzen Shan-tung und Kian-nung) zwischen dem 24° und 36° Nörd. Breite, bewohnt. Die Bezeichnung der beiden fossilen Pflanzen würde nun zweckmässig dahin abzuändern sein, dass die erstere *Glyptostrobus europaeus* die andere *Glyptrostrobus oeningensis* zu nennen wäre.[2])

---

[1]) Synopsis Coniferarum p. 70.

[2]) Hierin ist mir, wie ich aus dem so eben erhaltenen 2. Hefte der würtembergischen naturwissenschaftlichen Jahreshefte 1850 p. 227 ersehe, mein hochgeehrter Freund Alex. Braun zuvorgekommen, indem er in der von Dr. Bruckmann darin publicirten „*Flora oeningensis fossilis*" die betreffende Oeninger Pflanze bereits unter dem Namen *Glyptostrobus oeningensis* aufführt.

Herr Dr. R. Molin hielt nachstehenden Vortrag: „Sulla callosità faringea dei ciprini".

V' esiste nella parte superiore della faringe dei *ciprini*, immediatamente dietro il pallato contrattile ed infaccia a' denti faringei, un organo di cui mi sembrò non inutile di studiare la struttura morfologica, non che le metamorfosi fisiologiche. Questo organo posa sopra un disco del processo spinoso inferiore dell' osso occipitale, ed ottenne dai notomisti differenti nomi. Gli inglesi lo appellano *lamina faringea*, dalla sua forma e dal suo sito; i tedeschi *incudine*, dalla sua funzione perchè si comporta come un incudine, sulla quale battono i denti faringei. Altri lo denominarono: *masse pierreuse*; altri, considerandolo per una massa calcorea, *sasso dei ciprini* (Karpfenstein); altri lo credevano una cartilagine, e simili. Tutti questi nomi per altro meno i primi due sono assurdi, e quelli, quantunque non assurdi, inesatti ed insufficienti. Sembrerà al primo istante una disputa di parole l'intrattenersi sopra un nome. Ma nel linguaggio scientifico, dove nel nome deve essere contenuta una gran parte della definizione, dove il nome deve essere il simbolo di molte proprietà d'un oggetto, in modo che colui, il quale lo sente pronunciare la prima volta, conosca all' istante l' oggetto; non sarà fatica inutile lo stabilire una tal denominazione.

Prima per altro di stabilire la denominazione, studiamo più da vicino l' oggetto che vogliamo definire.

Le faringe dei ciprini ricopre immediatamente dietro il pallato contrattile un disco del processo spinoso inferiore dell' osso occipitale, e tutto all' intorno a questo disco si solleva in una plica che forma un vallo. Questo vallo è interrotto per altro, or più or meno secondo le differenti specie dei ciprini, verso il tubo intestinale.

Su questo disco, e legato dal vallo, si trova una lamina di differente forma e grossezza, dura e tenacemente attaccata alla superficie di quella parte della faringe che lo tappezza. Questa lamina non è altro che una *callosità*, come dimostrerò più sotto, ed è perciò che la voglio denominare callosità faringea. Io studiai la struttura di questo organo nel *Cyprinus carpio*, nel *Tinca chrisitis*, nel *Barbus fluviatilis*, nel *Abrahamis brama*, nel *Leuciscus dobula*, nel *Chondrostoma nasus*. Questa lamina

può venir staccata facilmente dall' osso al quale aderisce, anzi alcune volte, macerata nell'acqua per più ore, si stacca da sè.

Volendo provare che quest' organo è una callosità, devo dividere la mia dimostrazione in due parti. Devo primieramente dimostrare che la lamina è una sostanza cornea, ed in secondo luogo che questa sostanza cornea vegeta della stessa maniera come si sviluppano le callosità ordinarie. Imperciocchè, io intendo per callosità quella vegetazione epidermoidale la quale, possedendo una matrice, non cresce in una sola direzione ma da tutta la superficie della stessa riceve il suo aumento. E per venire ai fatti:

Ella ha un colore giallognolo, è diafana, fresca ovvero imbevuta d'acqua ha la consistenza d'una cartilagine, secca è dura come una pietra.

La sua superficie esterna è del tutto liscia, per esempio nel *Chondrostoma nasus*, ovvero irregolare in tutti gli altri ciprini secondo che deve adattarsi all'impronta dei denti faringei. La superficie inferiore dimostra incisioni rettilinee presso a poco paralelle all'asse longitudinale. Nel liquore caustico di natro, ovvero di cali si scioglie perfettamente, e prima di sciogliersi diventa diafana del colore dell'ambra. Le osservazioni microscopiche ne distinguono il tessuto composto di cellule poligonali contenenti ciascuna un nucleo, perfettamente eguali alle cellule dell'epidermide. Queste cellule spariscono verso la base dove si trova in loro vece uno strato di nuclei sparsi in un blastema omogeneo, ed immediatamente sopra la generativa non si veggono più nemmeno i nuclei, ma il blastema omogeneo soltanto. La superficie della matrice è ricoperta di papille ordinate in linee quasi paralelle all'asse longitudinale, e corrispondenti alle incisioni della superficie inferiore della lamina allo stesso modo come le papille della matrice delle unghie.

Noi vediamo adunque i caratteri morfologici corrispondere perfettamente a quelli di tutti gli altri tessuti di sostanza cornea che troviamo negli organismi, e per conseguenza provata la prima parte della dimostrazione.

Egli resta ora a decidersi a qual specie di tessuto corneo appartiene questo organo. E questo punto non può venir rischiarato che da considerazioni molto esatte e conscienziose sulla formazione e le metamorfosi fisiologiche che subisce il tessuto.

La circostanza che il vallo, il quale circonda la lamina, è interrotto nella porzione diametralmente opposta al pallato contrattile, e che l'orlo posteriore di quello s' innalza sopra il livello della lamina, dà alla matrice della stessa l'aspetto della matrice d' un' unghia. Si viene perciò sedotti a credere che questa lamina sia un' unghia, perchè è di sostanza cornea, fornita di incisure quasi paralelle all' asse longitudinale alla superficie inferiore, e posa in una nicchia somigliante alla matrice d' un' unghia. Ma se essa fosse veramente un' unghia, a conchiudere dalle esposte circostanze, dovrebbe crescere nella direzione della testa alla coda del pesce, e per mezzo dell' atrito venir poco a poco distrutta nell' orlo libero. E una necessaria conseguenza di ciò si è, che verso la fine di quest' orlo libero la lamina dovrebbe essere più grossa, ovvero almeno altrettanto grossa quanto all' orlo che stà a contatto col pallato contrattile.

Noi troviamo per altro in alcuni individui e specialmente nel *Tinca chrisitis* tutto il contrario. Chè in questo pesce nelle vicinanze del pallato contrattile ella è molto grossa, mentre quanto più s' allontana da quello sempre più s' assottiglia in modo, che all' orlo libero ella è sottilissima e trasparente.

Se ammettiamo questa generazione come spiegheremo lo sviluppo delle lamine irregolari che si trovano negli altri individui? . . . Nella lamina del *Barbus fluviatilis* s' innalzano sulla superficie esterna due assicciuole, le quali sono perpendicolari l' una all' altra nella direzione dell' asse longitudinale e traversale del pesce, e lo dividono in quattro quadranti molto sottili. Nel *Cyprinus carpio* essa ha la forma di cuore colla base verso il pallato contrattile, e la punta verso il tubo intestinale; e alla base è molto sottile, quindi s' ingrossa precipitosamente formando una scalinata fino ad un terzo della lunghezza, e và gradatamente attenuandosi tanto verso la punta che verso gli orli laterali. Potremo in questi casi spiegare lo sviluppo di questa lamina colla teoria dello sviluppo dell' unghie? . . . E, per citare ancora un' ultima prova, dirò che nel *Chondrostoma nasus* l'organo di cui parliamo è di forma ovale, ed è in tutta la sua estensione egualmente grosso meno che alla periferia dove forma tutto all' intorno un orlo molto sottile . . . .

Da quanto esposi risulta adunque, che lo sviluppo di questo tessuto non si può spiegare secondo la teoria dello sviluppo del-

l' unghia. Egli è perciò necessario di studiarlo secondo un' altra teoria. Noi vedremo che la teoria dello sviluppo delle callosità può venir perfettamente adottata anche in questo caso.

Le callosità si sviluppano sempre dall' intera superficie della matrice, e le cellule d' una generazione posteriore spingono sempre all' insù quelle delle generazioni precedenti, in modo che si può immaginarsi il tessuto composto di altrettanti strati, quante sono le generazioni. Nei siti della matrice corrispondenti ad una porzione più grossa della callosità, le papille sono più spesse e più alte che nei siti corrispondenti alle porzioni più sottili. Se consideriamo ora la lamina cornea della faringe dei ciprini, vedremo:

1. Là dove ella è più sottile potersi più facilmente staccare dalla matrice mediante il manico tagliente d' uno scalpello, di quello che nei siti dove è più grossa. Ciò dimostra che le due superficie aderenti nel primo caso sono molto minori che nel secondo.

2. Gli strati formati dai nuclei e dal blostema omogeneo essere molto più sviluppati dove la lamina è più grossa; anzi stare in diretta proporzione colla sua grossezza.

3. Un tagliuolo orizzontale della superficie inferiore della lamina dimostra sotto un microscopio composto forami rotondi della dimensione dei diametri delle papille nei siti corrispondenti alle parti più grosse, mentre tali forami non si trovano negli altri siti.

Queste osservazioni c' insegnano che le papille della matrice dovranno in quanto alla loro lunghezza stare in diretta proporzione collo sviluppo della lamina; e questa asserzione viene confermata dalle osservazioni microscopiche dirette sulla matrice stessa. Anzi esse c' insegnano, che non solo la lunghezza delle papille stà in ragione diretta collo sviluppo della lamina, ma che i loro diametri stanno in ragione inversa. A tali indagini si presta principalmente la matrice della lamina cornea del *Tinca chrisitis*, nel qual pesce questa s' assottiglia gradatamente, come vedemmo, dal pallato contrattile al tubo intestinale. Se si osserva un tagliuolo di questa matrice perpendicolare alla superficie e paralello all' asse longitudinale, si veggono le papille gradatamente diventar più lunghe dal tubo intestinale al pallato contrattile, e i loro diametri diminuire nello stesso rapporto; in modo che si può conchiudere dovervi esistere su una

superficie eguale della matrice vicino al pallato una quantità di papille molto maggiore, che vicino all'intestino. La lunghezza delle papille si vede qualche volta ascendere fino al sestuplo della lunghezza primitiva. Non sarà ora diffcile a conchiudere che, dovendo la vegetazione del blastema stare in diretta proporzione colla superficie su cui vegeta, ella sarà molto più sviluppata nelle vicinanze del pallato che in quelle dell'intestino.

E chi negherà ora, che questa lamina si sviluppa allo stesso modo come si sviluppano le altre callosità?... Conchiuderemo perciò che questo tessuto, essendo un tessuto di sostanza cornea eguale al tessuto epidermoidale e per conseguenza a quello dei calli, e sviluppandosi nel modo col quale si sviluppa una callosità ordinaria, esso non potrà venir distinto da questa, e quindi sarà una *callosità*. Egli è perciò che vorrei sbandite dalla scienza le altre denominazioni, e denomino questo organo *callosità faringea*.

Chiunque udrà per la prima volta questa espressione saprà che l'oggetto di cui si parla si trova nella faringe, e ne conoscerà ad un tempo l'organizzazione.

Il nome *incudine* conduce ad errori, chè sotto incudine s'intende tutt'altro in anatomia, s'intende un organo di sostanza ossea. *Lamina* è troppo generale e senza significato. Le altre denominazioni sono assurde.

Prima per altro che chiuda questa memoria, mi sia permesso di aggiungere qualche parola intorno alla superficie della *callosità faringea*. Da che dipendono le differenti forme della superficie, che s'incontrano nelle differenti specie dei ciprini?... Questa domanda è facile a sciogliersi, chè le differenti forme dipendono dalla distribuzione delle papille della matrice. Ma quale scopo otteneva la natura ordinando in tal modo le papille, e per conseguenza producendo quelle differenti formazioni?...

Se confrontiamo la superficie della callosità faringea colla superficie superiore dei denti faringei, ci accorgeremo ben presto che queste due superficie sono paralelle, in modo che la callosità faringea porta l'impronta dei denti.

Nel *Chandrostoma nasus*, i cui denti faringei formano colle loro superficie un piano orizzontale, la superficie della callosità è liscia e la sua grossezza da per tutto eguale. I denti faringei del *Tinca*

chrisitis formano pure un piano orizzontale, ciò non pertanto la callosità faringea non ha da per tutto la stessa grossezza. Bisogna osservare per altro che il letto della matrice forma un piano obliquo col piano della superficie de' denti, ed appunto per ciò la callosità non poteva avere una grossezza eguale, se i due piani trituranti dovevano combacciare. Nel *Cyprinus carpio* i cui denti faringei formano un angolo triedro la callosità faringea forma una piramide triangolare.

Da questi esempi, i quali si trovano ripetuti con piccole modificazioni in tutti gl' individui della famiglia de' *ciprini*, si può facilmente conoscere che con questo apparato mirabile la natura otteneva lo scopo di produrre una perfetta masticazione delle sostanze nutritive e per conseguenza agevolava la digestione.

Professor A. Schrötter machte eine vorläufige Mittheilung über eine Reihe von Versuchen, die er zu dem Zwecke angestellt hat, das Aequivalent des Phosphors und einiger anderer in dieselbe Gruppe gehörigen Grundstoffe nämlich des Arsens, Tellurs und Selens zu bestimmen. Diese Versuche, welche für den Phosphor nahezu beendigt sind, denkt derselbe nächstens der Classe vollständig vorzulegen; und führt einstweilen an, dass er hiebei von der Ansicht ausging, dass derartige Versuche nur dann unsere Kenntnisse von der wahren Grösse der Aequivalente wirklich erweitern können, wenn sie sich auf directe Verfahrungsarten gründen und so einfach sind, dass die darauf Einfluss nehmenden Umstände sich genau erkennen lassen und die Grösse dieses Einflusses beurtheilt und bestimmt werden kann. Aus diesen Gründen wurde die directe Verbrennung der genannten Körper in Sauerstoffgas zu diesen Bestimmungen gewählt und diese unter Beobachtung aller nöthigen Vorsichtsmassregeln so eingeleitet, dass sich nur die höchste Oxydationsstufe des verbrannten Körpers bilden konnte.

Dieses einfache Verfahren, zu dessen Durchführung eigentlich nur drei, höchstens fünf Wägungen nothwendig sind und bei dem sonst schwierige Correctionen ganz wegfallen, da gewisse Fehler durch die Rechnung eliminirt werden, ist auf den Phosphor, wenn er sich im gewöhnlichen Zustande befindet, nicht anwendbar. Der amorphe Zustand desselben aber, in welchen er weder

hygroskopisch noch an der Luft veränderlich ist, macht ihn zu dieser Bestimmung höchst tauglich, zumal da derselbe seiner schweren Entzündlichkeit wegen mit der nöthigen Langsamkeit verbrannt werden kann.

Schon die ersten mit dem amorphen Phosphor auf diese Weise angestellten Versuche gaben Resultate, die selbst ohne alle Correction bis auf 0·03 des ganzen Aequivalentes übereinstimmten. Nach den bisher gemachten Bestimmungen erscheint es höchst wahrscheinlich, dass das Aequivalent des Phosphors nicht wie man bisher annahm 32, sondern 31 beträgt; eine Differenz, die gross genug erscheint, um zu einem gründlichen Studium der in dieser Hinsicht stattfindenden Verhältnisse aufzufordern.

Die Versuche mit den andern Grundstoffen sind noch nicht weit genug vorgerückt um der Classe hierüber jetzt schon eine Mittheilung machen zu können.

Das c. M., Herr k. k. Bergrath Franz Ritter v. Hauer, las eine Mittheilung im Namen des Hrn. Directors Haidinger aus dem Inhalt eines von Sir David Brewster an Haidinger gerichteten Schreibens, die sich auf die Natur der Polarisationsbüschel bezieht. Man kann nicht sagen, dass die Erscheinung bis jetzt vollständig erklärt wäre. Mancherlei Ansichten sind von v. Ettingshausen, Moigno, Silbermann, Jamin entwickelt worden, auch Haidinger hatte auf Eigenthümlichkeiten in der Erscheinung aufmerksam gemacht, namentlich in dem fünften Hefte der Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien für 1850, welche bei der Betrachtung der Ursachen der Bildung dieser Erscheinung nicht vernachlässigt werden sollten.

Um so werthvoller ist nun die Mittheilung des grossen schottischen Physikers, des genauen Kenners der Lichterscheinungen und des Auges, der indessen wieder eine von allen übrigen abweichende Ansicht aufstellt, und den Sitz der Bildung der Büschel weder auf eine schon aus der Natur des polarisirten Lichtes herrührende Sonderung des Gelb vom Violet bezieht, noch in der Structur der Hornhaut, Krystall-Linse oder des Glaskörpers hinlängliche Bedingungen findet; sondern ihn in die Retina legt. Er sagt in dem Briefe vom 20. September:

„Ich fand es sehr schwer eine Erscheinung zu untersuchen, bei welcher das Licht so schwach ist; doch glaube ich mit Gewissheit sagen zu können, dass die gelbe Farbe, eine Farbe der ersten Ordnung ist. Es schien mir, sie werde durch die polarisirende Structur der Hornhaut, so wie der Krystall-Linse und ihrer Kapsel hervorgebracht, indem die verschiedenen durchsichtigen Membranen, welche zwischen der Linse und der wirklichen Netzhaut liegen, ähnlich der Wirkung von mehreren dünnen Uhrgläsern, eine Spaltung der Lichtstrahlen bewirken.

Eine solche Structur würde nun zwar das Dasein von vier Lichtbüscheln, zwei gelben und zwei blauen, erklären, aber keine Aufschlüsse gerade über dasjenige geben, was ich als das Eigenthümlichste und Merkwürdigste bei dieser Erscheinung ansehe, nämlich die Thatsache, dass die beiden gelben Sectoren oder Büschel in der primitiven Polarisationsebene liegen, und nicht in der Ebene von 45°.

Da nun in den verschiedenen Theilen des Auges die Structur nicht der Art ist, dass sie, wenn man polarisirtes Licht auf sie einwirken lässt, Lichtbüschel zu erzeugen fähig wäre, welche in der primitiven Polarisationsebene liegen, so muss man die zur Hervorbringung dieser Erscheinung nöthige Structur in der Netzhaut und den verschiedenen sie bildenden Membranen suchen.

Dieses angenommen, müssen die Theile, welche das *Foramen centrale* oder den mittlern Theil der Netzhaut wenn es kein Loch ist, umgeben, eine Structur besitzen, welche geeignet ist, Lichtbüschel hervorzubringen, die in der primitiven Polarisationsebene, und in der darauf senkrechten, liegen; die gelben in der erstern und die blauen in der letztern, als die complementäre Farbe der gelben.

Die benöthigte Structur muss daher kreisförmig sein, oder aus Radien bestehen, die gegen denselben Mittelpunct laufen. Die Axen der Theilchen, welche diese Radien zusammensetzen, müssen 45° gegen die Radien selbst geneigt sein.

Krystalle mit Circulärpolarisation sind auf diese Weise zusammengesetzt, mit dem Unterschiede, dass ihre Axen in der Richtung der Radien liegen. Die zur Hervorbringung der Erscheinung nöthige Structur ist aus der beigefügten Figur ersichtlich,

in welcher die kurzen Linien, von denen die Radien durchkreuzt werden, die Axen der Theilchen anzeigen, welche die Radien bilden. Oder was dasselbe ist wenn n der Mittelpunct der Oeffnung ist, so müssen die Linien $n\,m$, $n\,o$, $n\,p$, $n\,q$ u. s. w. dieselbe Structur haben, wie Prismen, deren depolarisirende Axen mit der Länge und Breite der Prismen zusammenfallen.

m. p. n. q. o.

Die scheinbare Grösse der Büschel ist etwa = 4°, dieselbe wie die des *Foramen*, und des von mir entdeckten schwarzen Fleckes von abweichender Empfindlichkeit.

Dass eine radiale Structur vorhanden ist, wird durch verschiedene Versuche bewiesen, durch die schnelle Bewegung der magischen Scheibe (auch durch Galvanismus), während welcher gelbe und blaue Lichtbüschel, so wie andere merkwürdige optische Erscheinungen zum Vorschein kommen [1]).

---

[1]) „I have found it very difficult to examine a phenomenon in which the light is so feeble. I think however it is certain that the yellow tint is one of the 1st order, and my notion was that it is produced by the polarising structure of the cornea, and the crystalline lens and its capsule, the analysis being effected by the different spherical transparent membranes which lye between the Lens and the real Retina, acting like a number of thin watch glasses.

This structure however though it would explain the existence of four luminous sectors, *two yellow* and *two blue* does not explain what I regard as the peculiar and remarkable part of the phenomenon, namely the fact that the two yellow sectors or bushels lye *in the plane* of primitive polarisation and not in the plane of 45°.

Hence as there is no known structure in the Eye when its parts are examined by polarised light, which are capable of producing luminous sectors lying in the plane of primitive polarisation, we must look for the structure necessary to produce your phenomenon, in the Retina and the different membranes of which it is composed.

Adopting this idea the *foramen centrale*, or the central portion of the Retina, if it is not a hole, must be surrounded with the structure necessary to produce luminous sectors which lye in the plane of primitive polarisation, and in the plane perpendicular to it, the *yellow* in the former, and the *blue* in the latter, as the complementary colour of the yellow.

The required structure must therefore be circular, or one consisting of radial lines directed to the same centre, the particles composing the radial lines, having their axes inclined 45° to these lines,

Haidinger hatte darauf Sir David Brewster ersucht, einen passenden englischen Namen für die Erscheinung der „Büschel" ausfindig zu machen. In einem eben erst angelangten Briefe vom 10. November schreibt nun Sir David „Da die Entdeckung der „Büschel" so ganz die Ihrige ist, so wollte ich dem „Phänomen keinen andern Namen beilegen, als den Sie selbst vor„geschlagen hätten. Wäre es meine Entdeckung gewesen, so hätte „ich die Namen „*Ocular Sectors*" oder „*Ocular Quadrants*" gege„ben, weil die blauen oder violetten Sectoren eben so sehr der „Erscheinung wesentlich angehören, als die gelben. Die vier ver„einigt bilden das Ringsystem circulärer Krystalle im polarisirten „Lichte und zwar genau übereinstimmend, wenn dessen höchster „Farbenton das Blaulichweiss der ersten Ordnung ist, wel„ches durch einen querliegenden Krystall [1]) bis zu dem Gelb „der Büschel erhöht wird."

Gewiss sind, wie es zu erwarten war, diese Benennungen in Bezug auf die Sprache eben so zweckmässig gewählt, als sie den Gegenstand und die Erscheinung genau bezeichnen.

Circular crystals are thus composed with the difference that their axes lye in the direction of the radial lines. The structure of the membrane required for the production of yaur phenomenon is shown in the annexed figure where the short lines crossing the radial lines show the axes of the particles wich compose each radial line. Or what is the same thing if *n* is the center of the foramen, the lines *n m*, *n o*, *n p*, *n q* must have the same structure as prisms on which the depolarizing axes coincide with the length and breadth of the prisms.

The angle subtended by the *bushels* is about 4°, the same as the foramen and the black spot of different sensibilities discovered by me.

That there is a structure of a radial kind, is proved by various experiments, by the rapid motion of the magic disc (by galvanism also) during which sectors of *yellow* and *blue* light and other remarkable optical phenomena are displayed."

[1]) As the discovery of the „buschels" is so entirely your own, I would not have ventured to give a name to the phenomenon unless you had proposed it. Had it been my discovery, I would have given it the name of „*Ocular Sectors*" or „Ocular Quadrants" because the *blue* or *purple sectors* are as much a part of the phenomenon as the yellow ones, the *four*, when combined forming the system of polarised rings given by circular crystals, and exactly similar to such a system when the highest tint in it is the *bluish white* of the *first* order crossed by the axis of a crystal, which raises the tint to the *yellow* of the buschels.

Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(November.)

Academie I. des sciences de St. Petersbourg:
Bulletin, Classe historico-philolog. T. 6. 7.
„ Sciences naturelles. T. 4.
„ „ mathem. et phys. T. 3. 4.
Mémoires. Présentés par divers savants. T. VI. 4. St. Petersbourg 1850; 4°.

Barrande, Joach., Graptolites de Bohême. Prague 1850; 8°.

Brooke, Charles, On the automatic registration of magnetometers and meteorological instruments by photography. London 1850; 4°.

Carrara, Franc., Topografia e scavi di Salona. Trieste 1850; 8°.

Charrière, E., Negociations de la France dans le levant. T. II. Paris 1850; 4°.

Description of the instruments and process used in the photographic self-registration of the magnetical and meteorological instruments at the R. observatory, Greenwich. London 1849; 4°.

Gerhard, Eduard, Ueber den Gott Eros. Berlin 1850; 4°.

Gesellschaft, deutsche, morgenländische, Zeitschrift der, IV. 4. Leipzig 1850; 8°.

Helsingfors, Schriften der Universität zu, aus d. J. $18\frac{49}{50}$.

Istituto I. R. Lombardo, Giornale dell', fasc. 7. Milano 1850; 4°.

Lauriano A. Treb. Tentamen criticum in originem derivationem et formam linguae Romanae in utraque Dacia vigentis vulgo Valachiae. Viennae 1840; 8°.

Lund, Schriften der Universität zu, a. d. J. 18⁴⁄₅.

Martin, A., Katalog der Bibliothek des k. k. polytechn. Institutes in Wien. Wien 1850; 8°.

Müller, Jos., Entwicklung der Gesetze des Elektro-Magnetismus. Braunschweig 1850. 8°.

Société du Museum d'histoire naturelle de Strassbourg. T. IV. livr. 1. Strassb. 1850; 4°.

Society, R. Astronomical, Memoirs Vol. XVII. Lond. 1850; 4°.

" R. of Edinburgh. V. XVI. p. 1. Edinburgh 1848; 4°.

Thürmer, Ueber das Verhältniß des geistigen Lebens zum körperlichen oder die Grundbegriffe der Anthropik. Wien 1850; 8°.

Verzeichniss

der

von Herrn **Wilhelm Braumüller**, Buchhändler des k. k. Hofes und der kais. Akademie

derselben übergebenen Werke seines Verlages.

Becher, Siegfr., Allgemeine Weltgeschichte zum Gebrauche für die Jugend. 1842; 8°.
Beskiba, Joseph, Lehrbuch der Algebra. 1846; 8°.
Bleiweis, Joseph, Practisches Heilverfahren bei den gewöhnlichen innerlichen Krankheiten des Pferdes. 1847; 8°.
Blumentritt, Stephan, Handbuch der allgemeinen Taxnormen 1845; 8°.
— Das österreichische Strafgesetz über schwere Polizei-Uebertretungen vom 3. Sept. 1803. 1848; 8°.
Burger, Joseph, die Landwirthschaft in Ober-Italien. 2 Thle. 1843; 8°.
Clairmont, Karl G., Vollständige englische Sprachlehre 1848; 8°.
Csaplovics, Joann., Manuale legum urbarialium anni 1836. 1831; 8°.
Damianitsch, Mart., Handbuch des adeligen Richteramtes für Militär-Richter. 1849; 8°.
— Handbuch der Strafgesetze für die k. k. österreichische Armee. 1849; 8°.
Dolliner, Thom., das österreichische Eherecht. 5 Bde. 1848. 8°.
Ellinger, Joseph, Handbuch des österreichischen allgemeinen Civil-Rechtes. Wien 1846; 8°.
— Fischer's Lehrbuch des österreichischen Handelsrechts. 1849; 8°.
Engel, Joseph, das Knochengebäude des menschlichen Antlitzes.
Fischer, Franz, die Lehre von der Streitsverkündigung überhaupt; 1843. 8°.
Fränzl, Mor., das österreichische Strafgesetz über Gefällsübertretungen allgemeiner Theil. 1838; 8°.

Fäſter, Ant., Mentor des ſtudierenden Jünglings. 1848; 8°.

Gaal, Gust. v., Physicalische Diagnostik und deren Anwendung in der Medicin. 1849; 8°.

Graf, Leop., Handbuch der Zoo-Phyſiologie der nutzbaren Hausſäugethiere. 1847; 8°.

Gritzner, Max., Commentar der Ferdinandeiſchen Bergordnung vom Jahre 1553. 1842; 8°.

Günther, A., und Veith, J. E., Lydia. Philosophisches Jahrbuch. Jahrgang 1849 — 50; 8°.

Haidinger, Wilh., Handbuch der bestimmenden Mineralogie. 1850; 8°.

Haimerl, Franz X., die Lehre von den Civilgerichtsſtellen in den deutſchen und italieniſchen Ländern des öſterreichiſchen Kaiſerſtaates. 2 Bde. 1834; 8°.

— Vorträge über den Concurs der Gläubiger. 1840; 8°.

Helfert, Joſ., Verſuch einer ſyſtematiſchen Darſtellung der Jurisdictions-Norm. 1828; 8°.

Helm, Theod., Monographie der Puerperalkrankheiten. 1848; 8°.

Herzig, Wilh., Das medicinische Wien. 1848; 8°.

Heßler, J. F., Handbuch der Phyſik. 1847; 8°.

Holzer, Aug., Neueſte leichtfaßliche Volkspredigten. 2 Bde. 1844; 8°.

Hübler, Gottfr., Handbuch der Nachtrags- und Ergänzungs-Vorſchriften zur Zoll- und Staats-Monopols-Ordnung. 1844; 8°.

Hyrtl, Jos., Lehrbuch der Anatomie. 2 Bde. 1850; 8°.

Jaeger, Fried. Die egyptische Augen-Entzündung. 1840; 8°.

Jaklitsch, Gius., Studio della lingua Alemanna. 1836; 8°.

Jeitteles, Ign., Aeſthetiſches Lexicon. 2 Bde. 1839; 8°.

Kaleßa, Frz., Lehrbuch des öſterreichiſchen und geſammten deutſchen Wechſelrechtes. 1850; 8°.

Keller, Guſt., Criminalrechtsfall. 1850; 8°.

Kitka, Joſ. Ueber das Zuſammentreffen mehrerer Schuldigen ꝛc. 1840. 8°.

— Die Beweislehre im öſterreichiſchen Criminal-Strafproceſſe. 1841; 8°.

— Die Beweislehre im öſterreichiſchen Civil-Proceſſe. 1842; 8°.

— Beitrag zur Lehre über die Erhebung des Thatbeſtandes der Verbrechen. 1843; 8°.

— Ueber den Gerichtsgebrauch ꝛc. 1845; 8°.

— Leitfaden für den Criminal-Unterſuchungsrichter ꝛc. 1848; 8°.

Koſteletzky, Dom., Theoretiſch-praktiſches Wörterbuch zur Behandlung der Erbſchaftsſachen. 2 Bde. 1844; 8°.

Kraus, Ign., Lehre von den Ehrenkränkungen. 1838; 8°.

Krauß, Ant., Geiſt der öſterreichiſchen Geſetzgebung zur Aufmunterung der Erfindungen im Fache der Induſtrie. 1838; 8°.

— Das ethiſche Staatsprincip oder Propedeutik der Staatswiſſenſchaft. 1841; 8°.

— Das chriſtliche Staatsprincip; 8°.

Kremer, Joh., Das longobardiſche öſterreichiſche Lehenrecht. 2 Bde., 1838; 8°.

Krieger, Colom., Die Wahrheit und Wohlthätigkeit des christ-katholischen Glaubens. 1849; 8⁰.

Lemoch, Ign., Lehrbuch der practischen Geometrie. 1849; 8⁰.

Lichtenfels, R. Jos., Lehrbuch zu Einleitung in die Philosophie.

Löffler, Anton Schul-Katechesen. 3 Bde. 1845; 8⁰.

Maly, J. C., Anleitung zur Bestimmung der Gattungen der in Deutschland wildwachsenden Pflanzen 1848; 8⁰.

Maly, Jos., Die Fortschritte des bekehrten Sünders zur Vollkommenheit. 1839; 8⁰.

Maucher, J. K., Systematisches Handbuch des österreichischen Strafgesetzes über Verbrechen. 3 Bde. 1844; 8⁰.

Mayer, Enn., Compendium der praktischen Medicin 1845; 8⁰.

Meissner. P. T., Neues System der Chemie. 3 Bde. 1841; 8⁰.

Mojsisovics, Georg, Darstellung der Aequilibrial-Methode etc. 1842; 8⁰.

Müller, Jos, Das Apotheker-Wesen rc. 1848; 8⁰.

Neupauer, Ferd., Das österreichische Wechselrecht. 1 Bd. 1841; 8⁰.

Nippel, Franz, Materialien zur Reform der österreichischen Gesetzgebung. Bd. 1. 1850; 8⁰.

Pannasch, Exercier-Reglement für die Nationalgarde. 1849; 8⁰.

Pfleger, Sim, Der Dechant in seinem Amte. 1832; 8⁰.

Rizy, Theob., Der Beweis durch den Haupteid. 1837; 8⁰.

— Ueber die Verbindlichkeit zur Beweisführung im Civilprocesse. 1841; 8⁰.

Sauer, Ign., Doctrina de percussione et auscultatione 1842; 8⁰.

Scheiner, Jos., Die Religionsvorträge in den Gymnasien. 1848; 8⁰.

Schels, Jos., der kleine Krieg. 2 Bde. 1848; 12⁰.

Schnabel, Georg, Das Strafgesetz über Gefälls-Uebertretungen. 1837; 8⁰.

— General-Statistik der europäischen Staaten. 1841; 8⁰.

Schwarz, Ign., Handbuch der Papierstempel und Vorschriften. 1846; 8⁰.

Spitzer, Jac., Theoretisch-practisches Handbuch der deutschen Sprache. 1848; 8⁰.

Tausch, Jos., Rechtsfälle aus dem Civil- und Criminal-Rechte. 1837; 8⁰.

Tegazzini, Jos., Alphabetisches Register über sämmtliche Aufsätze rc. des „Juristen" 1839 — 43. 1844; 8⁰.

Teplotz, Steph., Oratio academica. 1850; 8⁰.

Terklau, Matth., Der Geist des katholischen Kultus. 1850; 8⁰.

Veith, Jos., Die Erweckung des Lazarus. 1842; 8⁰.

— Die Heilung des Blindgebornen. 1846; 8⁰.

— Eucharistia. 1847; 8⁰.

— Erzählungen, 3 Bde. 1848; 8⁰.

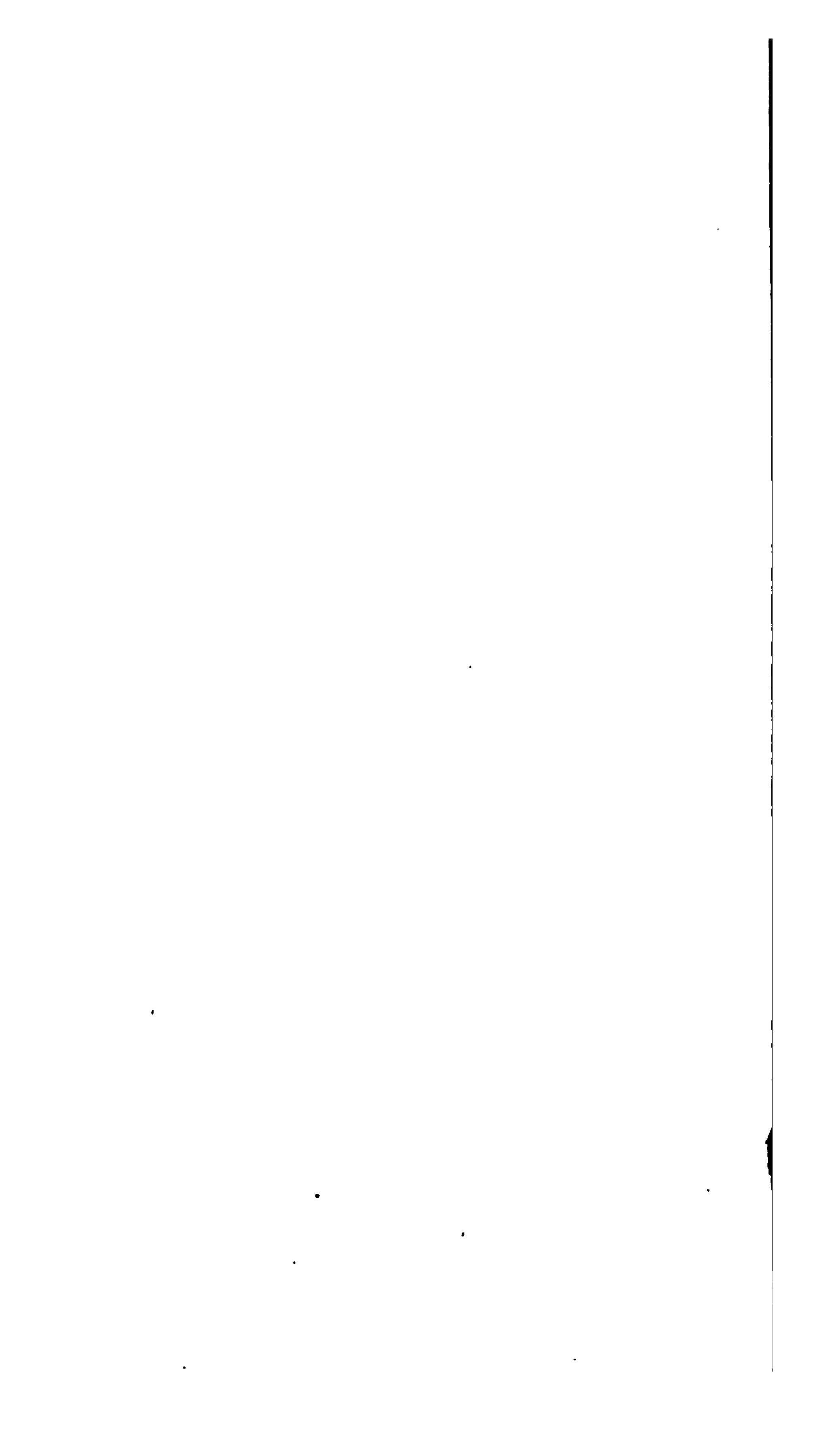
— Politische Passionspredigten 1849; 8⁰.

— Die Säulen der Kirche. 1849; 8⁰.

— Festpredigten. 2 Bde. 1849; 8⁰.

Vienna. Picture of; 12⁰.

Wattmann, Chr., Sicheres Heilverfahren bei dem schnell gefährlichen Lufteintritt in die Venen. 1848; 8⁰.



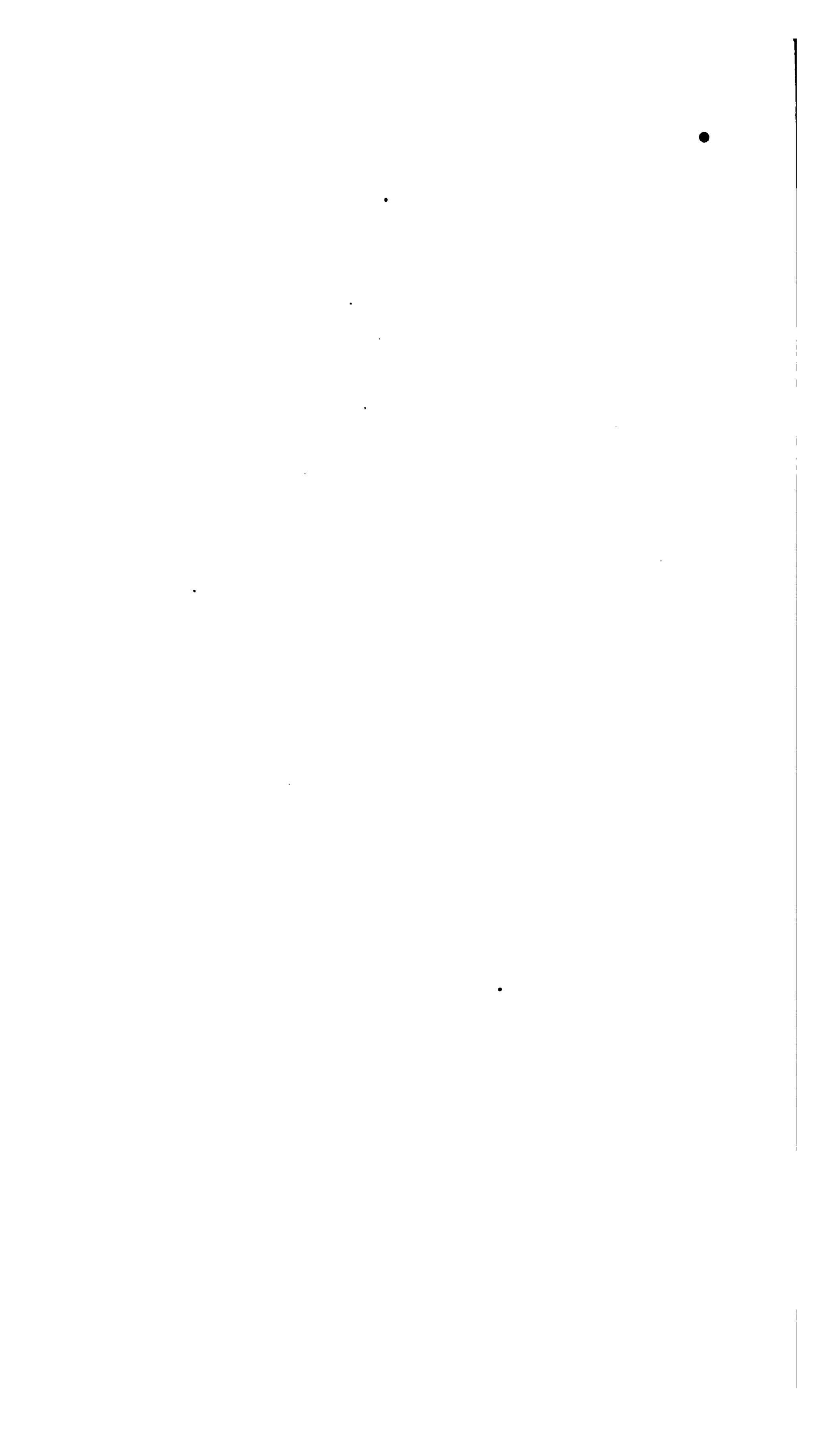
Beiträge

zur

Construction selbstregistrirender meteorologischer Apparate.

Von **Dr. C. Jelinek.**

(Als Beilage zum November-Hefte der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Auf Antrag der meteorologischen Commission in die Sitzungsberichte aufgenommen.)



Beiträge zur Construction selbstregistrirender meteorologischer Apparate.

Von Dr. C. Jelinek.

Ueber den Nutzen der selbstregistrirenden Instrumente in der Meteorologie werden wohl alle praktischen Meteorologen einig sein. Bei der Ausdehnung, welche diese Wissenschaft in neuerer Zeit gewonnen hat, bei der Ueberzeugung von der Nothwendigkeit solcher Beobachtungsreihen, welche sich über alle Stunden des Tages und der Nacht erstrecken, um für fernere Untersuchungen eine sichere Basis zu gewinnen, musste der Fleiss der Meteorologen durch selbstregistrirende Instrumente unterstützt werden, wenn er nicht den Beschwerden der unausgesetzten Beobachtung erliegen sollte. Aber noch in einer andern Hinsicht bieten die selbstregistrirenden Instrumente grosse Vortheile für die Wissenschaft, indem sie manche Beobachtungen aus dem rohen Zustande der blossen Schätzung auf strengere Zahlenangaben zurückführen, wie bei der Richtung und Intensität des Windes. Es mag wohl wenige meteorologische Observatorien von Bedeutung geben, an welchen sich kein selbstregistrirender Apparat befindet, und für die Zukunft lässt sich noch eine grosse Erweiterung des Gebrauches dieser Apparate voraussehen. Ich glaube daher, dass die folgenden Beiträge theils zur Construction neuer selbstregistrirender Instrumente, theils zur Verbesserung bereits bestehender, nicht ohne einigen praktischen Nutzen bleiben dürften.

Vor Allem galt es, sich die Bedingungen klar zu machen, unter welchen man von einem selbstregistrirenden Apparate einen guten Erfolg hoffen kann. Als solche Bedingungen möchte ich aufstellen:

1. dass die Wirkung des selbstregistrirenden Apparates sicher und unausbleiblich erfolge. Welche Mängel im entgegengesetzten Falle gemeint sind, wird sich beispielsweise bei der Beschreibung des Anemometers und selbstregistrirenden Regenmessers ergeben;
2. dass die Theile des Apparates vor den zerstörenden Einflüssen der Witterung so viel als möglich geschützt seien, um dem Apparate eine dauernde gleichförmige Wirkung zu sichern. Diese Bedingung fordert, dass der grösste Theil des Mechanismus innerhalb eines geschlossenen Raumes sich befinde und bloss diejenigen Theile der äussern Luft ausgesetzt werden, bei welchen diess die Natur des Apparates unumgänglich erfordert;
3. dass die Uhr nur als Regulator, nicht aber als eigentliche bewegende Kraft benützt werde, weil die Erfahrung lehrt, dass im Winter bei starker Kälte die Uhr kaum sich selbst im Gang zu erhalten, vielweniger also andere Hindernisse zu überwinden vermag.

Diesen drei Bedingungen habe ich im Folgenden, so viel als möglich war, Genüge zu leisten versucht. Ich gehe nun über zu dem

Anemometer.

Bei dem Anemometer war es mir hauptsächlich darum zu thun, die Drehungen der Windfahne um eine oder mehrere Kreisperipherien unschädlich zu machen. Bei den mir bekannten Anemometern wird nämlich die rotirende Bewegung der Windfahne in eine geradlinige Bewegung des zeichnenden Bleistiftes verwandelt, so dass der Bleistift continuirlich nach derselben Richtung fortschreitet, wenn die Windfahne sich mehrere Male um 360° dreht. Der Bleistift kann bei successiven Drehungen der Windfahne im selben Sinne leicht an die Gränze der zeichnenden Fläche gelangen, wodurch nicht nur die graphische Darstellung der Windesrichtung vereitelt wird, sondern auch andere schädliche Folgen, wie z. B. Dehnung oder Abreissen der verbindenden

Drähte, Verbiegen von Metallstücken des Apparates herbeigeführt werden können. Bei dem Apparate des Herrn Directors Kreil, welchen ich vorzugsweise im Auge habe, da ich nur diesen in Thätigkeit gesehen habe, somit auch nur bei diesem über die Vorzüge und Nachtheile ein auf Erfahrung gegründetes Urtheil mir bilden konnte, wird dem Uebelstande der mehrfachen Drehungen durch eine Hemmstange entgegen zu wirken gesucht, welche keine grösseren Elongationen als 180° von der herrschenden Windesrichtung gestattet. Diese Hemmstange wird nämlich an jedem Tage in der Richtung aufgestellt, aus welcher der herrschende Wind kommt; da die Windfahne gerade nach der entgegengesetzten Seite gerichtet ist, so kann sie, so lange nicht eine bedeutende Aenderung in der Windesrichtung vor sich gegangen ist, ihre gewöhnlichen Schwankungen ungehindert durch die Hemmstange vollbringen. Die Erfahrung zeigt aber, dass wirklich Aenderungen der Windesrichtung an einem Tage um 180° vorkommen. Das Anliegen der Windfahne an der Hemmstange verursacht entweder, wenn es vollständig ist, Lücken in der graphischen Darstellung, oder aber, wenn die Hemmstange die Schwankung nur nach einer Seite hin hindert, macht es die Zeichnung unzuverlässig. Die Engländer suchen dem Nachtheile der erwähnten vollen Drehungen dadurch zu begegnen, dass sie die Windfahne aus zwei ebenen Flächen, welche meist um 22½° gegen einander geneigt sind, zusammensetzen. Man sagt, dass dadurch die Schwankungen kleiner und die vollen Umdrehungen um 360° seltener werden. Allein ganz verhindert können sie dadurch nicht werden. Es darf ein Anemometer selbst in solchen Fällen den Dienst nicht versagen, wenn sich der Wind um 360° dreht, weil solche Fälle wirklich in der Natur vorkommen, z. B. bei dem Wechsel des Land- und Seewindes an Küsten, bei den Wirbelwinden, welche nicht selten die Gewitter begleiten.

Ein von einem Herrn Goddard vorgeschlagener Anemometer [1]) ist wirklich frei von diesem Uebelstande, den die wiederholten Drehungen hervorbringen, allein die Construction des Apparates scheint mir im Uebrigen nicht empfehlenswerth. An

[1]) London. Journal of arts Jan. 1847 und Dingler polyt. Journ. B. C. IV. S. 91.

der Stange nämlich, welche mit der Windfahne rotirt, befindet sich ein Cylinder (dessen verticale Axe mit der Axe der Stange zusammenfällt). Dieser Cylinder ist jedoch oben durch eine gegen den Horizont (30° bis 45°) geneigte Ebene abgeschnitten und dazu bestimmt, einen Bleistift successiv zu heben und zu senken. Bezeichnet man den höchsten Punct des schief abgeschnittenen Cylinders mit *N*, so wird beim Nordwinde der Bleistift am höchsten stehen, beim Südwinde am tiefsten, überhaupt aber wird er sich in einer verticalen Linie bewegen. So viel auch Umdrehungen der Windfahne geschehen sein mögen, immer kehrt der Bleistift für dieselbe Windesrichtung auf dieselbe Stelle zurück. Allein die Bewegung des Bleistiftes ist der drehenden Bewegung der Windfahne nicht proportional, sondern dem Cosinus des beschriebenen Winkels, daher folgt es, dass die Veränderungen des Bleistiftes in der Nähe der Nord- oder Südrichtung ungemein klein sein müssen. Es correspondirt ferner jede Stellung des Bleistiftes (die beiden äussersten ausgenommen) zwei Windesrichtungen, welche in gleichen Distanzen von der Nord- und Südrichtung entfernt sind. Goddard musste, um diese Zweideutigkeit der Angaben zu heben, einen zweiten Bleistift einführen, der nur zeichnete, wenn die Windesrichtung auf der Ostseite der Windrose lag, zum Unterschiede von allen Windesrichtungen, welche sich auf die Westseite beziehen. Allein selbst dieses Auskunftsmittel ist nicht hinreichend. Die Windfahne ist in beständigen Schwankungen begriffen. Ist also die herrschende Windesrichtung *N*, so wird die Windfahne z. B. zwischen NO. und NW. schwanken, der erste zeichnende Bleistift wird von NW. (oder NO.) nach aufwärts bis N. gehen, und der zweite Bleistift (um die Ostseite zu marquiren) wird auch zeichnen, so dass man die Windesrichtung irrthümlicher Weise zwischen den Grenzen NO. und N. enthalten glauben, daher sie auf NNO. verlegen wird. So sinnreich also auch der Mechanismus Goddard's ist, so wird man ihn dieser Nachtheile wegen aufgeben müssen.

Ich habe mich bei der Betrachtung anderer Anemometer darum so lange aufgehalten, weil ich daraus die Ueberzeugung geschöpft habe, man müsse darauf verzichten, die rotirende Bewegung der Windfahne in eine geradlinige Bewegung des Blei-

stiftes umzusetzen, und müsse, um die Drehungen der Windfahne ganz unschädlich zu machen, die Zeichnung um eine cylindrische Zeichnungsfläche geschehen lassen. Die Anwendung cylindrischer Zeichnungsflächen für Autographen ist nicht neu, in England möchte sie sogar mehr Ausbreitung gefunden haben, als die Verwendung ebener Papierflächen, — allein in dieser Form, glaube ich, ist sie noch nicht vorgekommen. Man liess nämlich sonst die cylindrische Zeichnungsfläche mit der Zeit langsam (etwa einmal in 24 Stunden) rotiren, während der Bleistift, er mochte nun für die Angaben des Thermometers, Barometers, der Windesrichtung oder anderer Elemente bestimmt sein, in Folge der Veränderungen dieser Elemente sich parallel zur Längenaxe des Cylinders bewegte. Bei der Form des Anemometers, welche ich vorschlage, entsprechen den Drehungen der Windfahne ähnliche Kreisbogen auf der Zeichnungsfläche, während mit der Zeit eine langsame Verschiebung (entweder des Bleistiftes oder des Zeichnungscylinders selbst) nach der Längenaxe des Cylinders eintritt. Die beiden Bewegungen, die rotirende senkrecht auf die Axe des Cylinders und die fortschreitende parallel zur Axe können nun auf doppelte Art vertheilt werden, entweder kann dem Bleistifte die rotirende, dem Zeichnungscylinder die fortschreitende Bewegung zugetheilt werden oder umgekehrt. Für beide Arten sind eigene Mechanismen anzugeben versucht worden, dagegen wurden die beiden Fälle, wo man entweder dem Bleistifte beide Bewegungen zutheilt und den Zeichnungscylinder unbeweglich lässt oder umgekehrt, wiewohl sich recht leicht solche Anordnungen erdenken lassen, unberücksichtigt gelassen, indem der Mechanismus in diesen Fällen nicht die erforderliche Einfachheit für die praktische Ausführung darböte. Wirkliche Versuche, welche ich nicht in der Lage bin ausführen zu können, müssten entscheiden, ob die von mir vorgeschlagenen Bewegungsarten sich auch durch die Erfahrung bewähren würden.

Ich will nun versuchen, zu den Zeichnungen, welche die Einrichtung des Anemometers darstellen, einige erläuternde Bemerkungen zu machen. Der Maasstab, welcher den Zeichnungen zu Grunde liegt, ist im Allgemeinen $1/6$ der natürlichen Grösse. Fig. 1, Taf. I stellt den obern Theil des Apparates vor. Die

Windfahne besteht aus zwei ebenen Metallblechen, welche um 22½° gegen einander geneigt, durch sechs metallene Stäbe verbunden sind, wie diess deutlicher in der Fig. 2 (der Ansicht von oben) zu sehen ist. Obgleich bei der später zu erörternden Einrichtung des Apparates die Drehungen ganz unschädlich sind, so wurde doch die Zusammensetzung der Windfahne aus zwei gegen einander geneigten Blechen einer einfachen Windfahne vorgezogen, indem dadurch die gewöhnlichen Schwankungen nach der Erfahrung kleiner werden. Grosse Schwankungen aber verursachen nicht nur eine weit stärkere Abnützung des zeichnenden Bleistiftes, sondern sind auch der Genauigkeit der Schätzung ungünstig, indem man genöthigt ist, die mittlere Windesrichtung aus den Elongationen der Windfahne (oder des Bleistiftes) abzuleiten und diess immer unsicherer geschieht, wenn die Schwankungen sehr gross sind. Das Gewicht dieser doppelten Windfahne wird durch ein ringförmiges Gegengewicht aufgehoben. Die Bewegung der Windfahne theilt sich einer verticalen (im Innern hohlen) cylindrischen Stange mit, welche in den Fig. 1, 5, 7, zu sehen ist. Das untere Ende dieses hohlen Cylinders ist konisch abgedreht und ruht in einem Lager, (welches in der Zeichnung nicht ausgeführt ist), ähnlich den Lagern der Stundenaxe bei den grösseren Aequatorial-Instrumenten. Fig. 5 Taf. II zeigt die zweite Unterstützung der cylindrischen Stange an der Stelle, wo diese das Dach des Gemaches, in welchem sich der Apparat befindet, durchbricht. Ein starker hohler Metallcylinder *bb' cc'*, der eingemauert oder auf eine andere Art gut befestigt wird, trägt in seiner innern Höhlung drei Frictionsrollen, zwischen welchen sich die cylindrische Stange der Windfahne bewegt. Im Grundrisse, Fig. 6, sieht man die eben erwähnten Theile deutlicher. Um dem Regen und Schnee den Eingang zu versperren, ist an der Stange der Windfahne noch ein Mantel *aa'* befestigt, welcher den obern Theil des Metallcylinders *bb' cc'* einhüllt und bis nahe an das Dach hinabreicht.

Zur Aufzeichnung der Windesrichtung habe ich eine dreifache Vorrichtung angegeben, welche in den Fig. 7 — 13 abgebildet ist. Das Urtheil von praktischen Mechanikern mag entscheiden, welche dieser Vorrichtungen für die wirkliche Ausführung geeigneter ist.

Bei der *ersten* Einrichtung rotirt der Bleistift mit der Windfahne und die cylindrische Zeichnungsfläche senkt sich langsam und gleichförmig mit der Zeit nach abwärts.

Fig. 7 und 8 zeigt den Apparat am Anfange seiner Wirksamkeit, und zwar Fig. 7, Taf. II in der vordern, Fig. 8, Taf. III in einer Seitenansicht. In Fig. 8 muss man sich die Windfahne hinter der Ebene der Figur, die Uhr dagegen vor derselben denken.

Die cylindrische Stange der Windfahne ist (Fig. 7) mit einem gezähnten Rade dd' versehen, welches in ein zweites ee' von derselben Grösse eingreift. Dadurch wird ein hohler Cylinder um eine verticale Axe gedreht. Am untern Theile des hohlen Cylinders, unter dem gezähnten Rande befindet sich ein conischer Zapfen, wie bei einem Theodolithen, in einem entsprechenden Lager. Am oberen Theile des hohlen Cylinders befindet sich der Bleistift f (Fig. 8), welcher mittelst einer Feder durch eine Bohrung des Cylinders nach Innen gegen den Zeichnungscylinder gg' angedrückt wird. Für die Deutlichkeit der Zeichnung und zur geringern Abnützung des Bleistiftes dürfte es nützlich sein, den Zeichnungscylinder gg' zuerst mit einer Lage von Leder zu überziehen und über diesem erst das Papier anzubringen. Der Zeichnungscylinder hat oben eine etwas grössere Deckelplatte hh' mittelst welcher er durch sein eigenes Gewicht (er kann ohne Nachtheil massiv sein) auf dem Metallstücke kk' ruht. Dieses Metallstück kk' hat, wie man aus Fig. 9 deutlicher sieht, in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung ll' durch welche der Zeichnungscylinder hindurchgeht, während sich die Deckelplatte hh' des Cylinders auf den gleichgrossen Ring nn' legt. In die kleinen Löcher m und m' des Metallstückes kk' passen Stifte der Deckelplatte hh' hinein, welche den Zweck haben, eine Drehung des Zeichnungscylinders gg' zu verhindern. An den beiden Säulen oo' (Fig. 8), welche in die Bodenplatte des Apparates eingelassen sind, befindet sich eine Eisenbahn, auf welcher das Metallstück kk' mittelst 4 Rollen den Zeichnungscylinder vertical herabführt[1]). Die Schnur, welche über die Rolle p geführt ist, ist mit

[1]) Anstatt die verticale Führung des Metallstückes kk' und des damit verbundenen Cylinders durch Rollen und eine Eisenbahn zu bewirken, könnte man auch die verticalen Theile von kk' gut polirt in hohlen Stäben sich senken

dem Räderwerke der Uhr der Art in Verbindung gesetzt, dass der Zeichnungscylinder in gleichen Zeiten um gleiche Höhen herabsinkt. Da die Uhr hierbei nur die Bewegung des Cylinders zu regeln, keineswegs ihn selbst in Bewegung zu setzen hat, so entspringt aus dem Gewichte des Cylinders kein Nachtheil für die Bewegung der Uhr, im Gegentheile wirkt es mit der Zugkraft im gleichen Sinne.

Da das Wechseln des Papiers täglich geschehen muss, so wurde das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, dass diese Operation so bequem und so schnell als möglich erfolgen könne. Ist der Apparat 24 Stunden im Gang gewesen, so wird sich der Zeichnungscylinder fast ganz in den untern hohlen Cylinder eingesenkt haben. Man macht nun die Schnur von den Häkchen *rr'* los und zieht den Zeichnungscylinder, indem man ihn bei der Platte *hh* fasst, heraus, worauf man das Papier sehr bequem wechseln kann. Noch vortheilhafter dürfte es sein, 2 ganz gleiche Cylinder zu verwenden, um den einen sogleich durch den andern ersetzen zu können.

Der Umfang des Zeichnungscylinders wurde zu 80 Millimètres, d. i. beiläufig 3 Par. Zoll angenommen, nämlich so klein, als es anderweitige Rücksichten gestatteten. Schon diese Grösse ist für den wirklichen Bedarf völlig hinreichend. Eine Grösse von 1 Millimètre ist selbst bei einer nicht ganz scharfen Zeichnung noch gut zu erkennen, und diese entspricht einem Winkel von 4½ Graden oder dem zwanzigsten Theile eines Quadranten. Bis auf diese Grösse herab werden uns wohl die fortwährenden Schwankungen der Windrichtung nie erlauben sicher zu sein.

Eine zweite Einrichtung des Apparates, bei welcher der Zeichnungscylinder rotirt, während der Bleistift eine fortschreitende verticale Bewegung nach abwärts annimmt, zeigen die Fig. 10 und 11, Taf. III.

Fig. 10 zeigt eine vordere Ansicht, Fig. 11 eine Seitenansicht, bei welcher man sich die Stange der Windfahne *aa'* vor der Ebene der Figur, den zeichnenden Bleistift *f* mit seiner Füh-

---

lassen, ja es würde selbst ein einzelner solcher Stab von prismatischem Querschnitte, der sich in eine ähnliche prismatische Hülse senken würde, hinreichen.

rung hinter derselben denken muss. Die Stange *aa'* der Windfahne (Fig. 10) greift mittelst ihres gezähnten Rades *dd'* in das gezähnte Rad *ee'* des Zeichnungscylinders. Ein hohler Metallcyinder *bb'* innen wohl ausgeschliffen, ist in die Bodenplatte eingelassen. In ihm bewegt sich ein massiver polirter Metallstab *tt'*, welcher durch das Ansatzstück *c* und den die Stelle einer Feder vertretenden Metallbogen *s* den Bleistift *f* führt, gleichförmig mit der Zeit nach abwärts. Um dem Ansatzstück *c* die freie Bewegung nach auf- und abwärts zu gestatten, ist der hohle Cylinder *bb'* der Länge nach aufgeschlitzt. Die Bedingung, dass der Zeichnungscylinder, um das Papier wechseln zu können, leicht herausgenommen werden könne, machte es nöthig, eines von den Lagern, in welchen sich die Zapfen des Cylinders *gg'* bewegen, zum Wegnehmen einzurichten. Die dazu dienliche Vorrichtung ist aus Fig. 11 zu ersehen. Von dem untern Zapfenlager geht ein verticales Metallstück *h* nach aufwärts und ist mittelst eines Charniers *l* mit dem obern Zapfenlager *k* verbunden. Aus dem verticalen Metallstück *h* geht ein Plättchen *n* seitwärts, gegen das sich eine Feder *m* anstemmt und das obere Zapfenlager zu heben sucht. Mittelst der Schraube *v* wird das obere Zapfenlager an das Plättchen geklemmt. Wenn also das Papier des Cylinders zu wechseln ist, so hat man bloss die Schraube zu lösen, worauf sich das obere Zapfenlager von selbst in die Höhe hebt und man den Cylinder bequem herausnehmen kann. Der Zeichnungscylinder ist hier mit einem gezähnten Rade versehen; wollte man daher abwechselnd zwei Zeichnungscylinder anwenden, so müssten sie entweder beide mit genau gleichen gezähnten Rädern versehen sein oder, was in vieler Beziehung vortheilhafter sein dürfte, es müsste der eigentliche Zeichnungscylinder sich auf eine leichte, bequeme Weise von dem gezähnten Rade trennen lassen. Es lassen sich mehrere Einrichtungen denken, welche dem beabsichtigten Zwecke entsprechen.

Derselbe Fall, wo nämlich der Zeichnungscylinder rotirt und der zeichnende Bleistift parallel zur Axe des Cylinders bewegt wird, liegt der dritten Einrichtung des Apparates und den Fig. 12 und 13, Taf. IV zu Grunde. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Axe des Zeichnungcylinders horizontal gelegt ist. Fig. 12 (welche eine vordere Ansicht des Apparates gibt) und Fig. 13 (welche eine Seitenansicht darbietet) stellen den Bleistift am

Ende seiner Bahn angekommen dar. Das gezähnte Rad *dd'* der Stange *aa'* greift wieder in das gezähnte Rad *ee'* des Zeichnungscylinders *gg'* ein, dessen Zapfen in 2 Lagern *c* liegen, welche in Fig. 13 zu sehen sind. Der Bleistift *f* ist mittelst des dünnen Metallbogens *s* an die prismatische Stange *tt'* befestigt, welche durch ein Gewicht *q*, das um ein Geringes grösser als die zu überwindende Reibung ist, in horizontaler Richtung nach links gezogen wird. Um die Führung genau horizontal zu bewirken, sind die beiden Säulen *bb'* angebracht, welche oben kleine Metallstücke *h* tragen. Diese Metallstücke sind mit dreieckigen Ausschnitten versehen, in welchen sich die prismatische Stange *tt'* leicht bewegen kann. Die Bewegung des Bleistiftes *f* wird demnach durch das Gewicht *q*, die Gleichförmigkeit der Bewegung wird durch die Uhr bewirkt, zu welcher die Schnur vom rechten Ende der Stange *t* hinführt und von welchen in gleichen Zeiten gleiche Stücke der Schnur sich abwickeln. Da der Zeichnungscylinder *gg'* bloss durch sein eigenes Gewicht [1]) in den Zapfenlagern *c* ruht, so braucht er zum Wechseln des Papiers bloss herausgehoben zu werden.

Wenn man an der Stange der Windfahne eine kreisförmige Scheibe befestigt (was in der Zeichnung nicht ausgeführt ist) und den Rand der Scheibe mit einer doppelten Eintheilung, einer Gradeintheilung etwa von 5 zu 5 Graden und dann mit den gewöhnlichen Bezeichnungen der Windesrichtungen N, NNO., u. s. w. versieht, und von dem Kasten, der den ganzen Apparat einschliesst, zwei solide Metallstücke ausgehen lässt, von welchen eines einen Index, das andere eine Klemmschraube (wie bei astronomischen Instrumenten) trägt, so kann man nicht nur in jedem Augenblicke im Innern des Autographen - Cabinetes die Windesrichtung ablesen, sondern was manchmal wünschenswerth sein kann, die Windfahne (den Fall eines Sturmes ausgenommen) in jeder beliebigen Lage festhalten.

Die vorhin erwähnten Einrichtungen beziehen sich auf die graphische Darstellung der Windesrichtung, es bleibt jetzt noch die Aufzeichnung der Windstärke übrig. Hier musste ich mich zwischen den zwei jetzt gangbaren Systemen entscheiden,

---

[1]) Man könnte höchstens zur Fürsorge kleine Plättchen über den Zapfen anbringen.

nämlich jenem, welches die Oeffnung von Windflügeln, und dem andern, welches die Zusammendrückung einer Spiralfeder als Maass der Windstärke benützt. H. Goddard gründet seinen Windstärkemesser [1]) auf ein drittes Princip, die Rotation von Windrädchen, indem er diese durch einen Zwischen-Mechanismus mit der cylindrischen Zeichnungsfläche in Verbindung setzt, so dass der Zeichnungscylinder mit der wachsenden Stärke des Windes rascher gedreht wird. Ein Bleistift, der im Laufe einer Stunde regelmässig einmal aufwärts und einmal abwärts geht, wird auf dem so bewegten Zeichnungscylinder keine geraden verticalen Linien beschreiben, sondern krumme Linien, deren Neigung gegen die verticale Richtung mit der zunehmenden Intensität des Windes wächst. Wenn man auch davon absieht, dass die Neigung dieser Curven gegen die Verticale (welche als Maass der Windstärke dienen soll) nicht so einfach von der Zeichnung abgenommen werden kann, so dürfte der Umstand, dass die Intensität des Windes ausserordentlich verschieden ist, und der Apparat für alle Windstärken gelten soll, den sonst sehr sinnreichen Gedanken unpraktisch machen. Ein Anemometer, das Anspruch machen will, für empfindlich zu gelten, muss doch wenigstens Windstärken noch anzuzeigen im Stande sein, welche sich zu dem stärksten durch das Instrument marquirten Sturme, wie 1 : 100 verhalten. Die cylindrische Zeichnungsfläche Goddard's muss auch für Stürme wenigstens 24 Stunden ausreichen, allein gibt man ihr selbst den sehr bedeutenden Umfang von 18 Zollen, so wird bei schwachem Winde (= $^1/_{100}$ des vorigen) die gesammte Zeichnung für alle 24 Stunden auf den Raum von 0·18 Zollen, oder $2^1/_6$ Linien zusammengedrängt, wobei von keiner Deutlichkeit die Rede sein kann. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass ein schwacher Wind den complicirten Mechanismus Goddard's gar nicht in Bewegung zu setzen vermöchte, so wie andererseits bei Stürmen der aus der vermehrten Reibung fliessende Widerstand unverhältnissmässig steigen dürfte. Eine Scala der Windstärken nach Goddard zu entwerfen, müsste ungemein schwierig sein.

So wie der übrigens sehr sinnreiche Mechanismus Goddard's seine Uebelstände mit sich führt, so bringt die Anwendung sowohl

---

[1]) Dingler CIV. B. S. 91.

von Windflügeln, als von Spiralfedern ihre eigenthümlichen Nachtheile mit sich. Bei Anwendung von Spiralfedern soll der Apparat für sehr geringe Windstärken unempfindlich sein. Die Anwendung von Windflügeln, welche durch den Wind aus der verticalen Lage in eine schiefe gebracht werden, hat den Nachtheil, dass die Windstärke, welche einer gewissen Oeffnung der Flügel entspricht, sehr ungleichförmig [1]) und zwar später sehr rasch zunimmt. Der horizontalen Stellung der Flügel entspricht eigentlich eine unendliche Windstärke, allein die Erfahrung lehrt, dass in Folge eines plötzlichen Windstosses die Flügel selbst über diese horizontale Lage hinausgehen. Ein anderer Nachtheil ist, dass ein von unten reflectirter nach oben gerichteter Wind, selbst wenn er schwach ist, eine grössere Wirkung üben kann, als ein horizontaler stärkerer Luftstrom. Diese Betrachtungen sind es, wesshalb ich im Allgemeinen der Anwendung von Spiralfedern den Vorzug einräumen würde. Die Empfindlichkeit des Apparates für geringe Windstärken liesse sich durch die Anwendung schwacher und hinreichend langer Spiralfedern erhöhen. Wenn überhaupt gewählt werden muss zwischen einem Apparate, bei welchem die geringen Windstärken verloren gehen und einem andern, bei welchem gerade die stärksten Stürme unsicher angegeben werden, so muss der Zweck, den man mit den Beobachtungen erreichen will, über die Wahl entscheiden. Ist es vorzugsweise auf die Bestimmung des täglichen Ganges der Windrichtung und Windstärke abgesehen, dann wird der Apparat auch für sehr geringe Windstärken empfindlich sein müssen, obgleich ein einziger unrichtig geschätzter Sturm auch hier störend auf das Monatmittel einwirken kann. So interessant eine solche Untersuchung des täglichen Ganges sein mag, so hat sie doch mehr ein theoretisches Interesse gegenüber jenen gewaltigen Störungen, welche sich durch ihre Wirkungen selbst dem Ungebildeten aufdrängen, und von denen die Meteorologie bis jetzt zwar allgemein die Entstehung zu erklären, aber keineswegs in den einzelnen gegebenen Fällen die numerischen Nachweisungen, die Anwendung der Theorie auf die einzelne Er-

---

[1]) Wenn man nur das Gewicht der Windflügel berücksichtigt und den übrigen Mechanismus ausser Acht lässt, so wächst der Winddruck wie die Tangente des Neigungswinkels der Windflügel.

scheinung zu liefern vermag. Die Ausbreitung eines Sturmes, seine grössere oder geringere Heftigkeit, die Zeit, wann er sein Maximum erreichte, zu bestimmen, gehört gewiss zu den wichtigsten Aufgaben der Meteorologie. Die dazu erforderlichen Daten dürfte aber wohl nur ein Anemometer, bei welchem der Wind auf eine Spiralfeder einwirkt, mit der erforderlichen Schärfe zu liefern im Stande sein, denn bei dem auf die Drehung der Windflügel gegründeten Anemometer ist wenig oder kein Unterschied zwischen einem gewöhnlichen Sturme (wie er sich fast jeden Monat ereignet) und einem Orcane, der Bäume entwurzelt, Dächer abdeckt oder ähnliche Verheerungen anrichtet, wahrzunehmen. Dass die Elasticität der Federn mit der Temperatur veränderlich ist, ist kein Nachtheil, sobald man das Gesetz dieser Aenderung kennt und die dazu gehörigen Versuche bequem und öfter anstellen kann. Ein wirklicher Nachtheil liegt nur in solchen Umständen, die man nicht in Rechnung zu bringen vermag, wie z. B. veränderte Reibung durch Verdicken oder Einfrieren des Oehls, durch Ansammlung von Staub u. s. w. Die Besorgniss, dass die Elasticität der Spiralfedern mit der Zeit abnehme, dürfte ungegründet sein, sobald die Spiralfedern aus gutem Materiale verfertigt sind [1]). Wenigstens zeigen beinahe zweijährige Vergleichungen, welche ich mit einem *Baromètre anéroïde* anstellte, welches bekanntlich auch auf der Elasticität einer Spiralfeder beruht, durchaus keine Abnahme derselben, während die Veränderung mit der Temperatur, so viel die Beobachtungen zu erkennen geben, genau proportional erfolgt.

Den Theil des Apparates, welcher die Spiralfedern enthält, zeigen die Fig. 1 und 4, Taf. I. An der cylindrischen Stange *aa'* der Windfahne ist ein prismatisches Metallstück *bb'* (der horizontale Durchschnitt bildet ein Quadrat) befestigt (angeschraubt oder angelöthet), welches unten noch mit einem etwas grössern Ansatze *cc'* versehen ist. Ein hohler Cylinder *dd'*, dessen Axe horizontal liegt, hat zwei entsprechende Ausschnitte und wird über dieses prismatische Metallstück *bb'* so geschoben, dass er unten auf dem Ansatze *cc'* ruht. Der Cylinder bewegt sich daher mit der Wind-

---

[1]) Es dürfte jedoch vortheilhaft sein, dieselben zu vergolden, um sie vor Oxydation zu schützen.

fahne. An seiner Rückseite ist er durch eine Platte verschlossen, an welcher 3 Spiralfedern *f*, *f'*, *f''* um 120° von einander abstehend befestigt sind. An der Vorderseite des Cylinders, welche sich dem Winde immer entgegenstellt, tragen die 3 Spiralfedern eine leichte Platte *ee'*.

Der Ring *r* (Fig. 4) schützt das Innere des Cylinders vor Regen und Schnee. Von der Mitte der leichten Platte aus geht eine Kette *k*[1]) durch eine Oeffnung in dem prismatischen Metallstücke und der Stange *aa'* über eine Rolle *p*, und von da im Innern der hohlen Stange vertical nach abwärts. In Fig. 7, Taf. II sieht man diese Kette ein cylindrisches Gewicht *q* im Innern der Stange *aa'* tragen, welches sich also senkt, sobald der Druck des Windes die Platte nach einwärts bewegt. Dieses im Innern der Stange *aa'* befindliche Gewicht communicirt durch einen Stift *s*, der in Fig. 14[2]), T. IV ersichtlich ist, mit dem dünnen Ringe *r'*, der die Stange von aussen umgibt. Damit der verbindende Stift *s* mit dem innern cylindrischen Gewichte dem veränderten Winddrucke folgen und sich auf- und abwärts bewegen kann, ist die Stange mit zwei diametral gegenüber liegenden verticalen Schlitzen *o* versehen. Die drei Arme *A*, *B*, *G* sind miteinander unveränderlich verbunden und drehen sich gemeinschaftlich um die Axe *x*. Das Gegengewicht ist so angeordnet, dass der Hebelarm *A* ein Bestreben hat, nach aufwärts zu gehen und den grössten Theil des cylindrischen Gewichtes *q* aufhebt, welches demzufolge nur eine geringe Spannung in der Kette *k* hervorbringt. Der Hebelarm *A* geht, wie man aus Fig. 14 ersieht, in eine Gabel aus, an welcher sich zwei Frictionsrollen befinden, welche von unten an den Ring *r'* andrücken. Da die Zusammendrückung der Spiralfedern nicht bedeutend sein wird, so wird bei der Länge des Hebelarmes *A* auch der Angriffspunct der beiden Frictionsrollen nur wenig sich ändern. Der längere Hebelarm *B*, welcher an seinem untern Ende den Bleistift *f'* trägt, vergrössert die Bewe-

---

[1]) Am besten den Ketten unserer Taschenuhren ähnlich; Drath oder Schnüre sind nicht zu empfehlen.

[2]) Der Deutlichkeit wegen ist die Fig. 14 vergrössert dargestellt. Der zu Grunde liegende Maasstab ist nämlich ausnahmsweise $^1/_5$ der natürlichen Grösse, also im Verhältnisse zu den andern Figuren dreimal grösser.

gung [1]). Die ebene Zeichnungsfläche bewegt sich, um durch ihre Schwere auf den Gang der Uhr keine schädliche Einwirkung zu üben, zwischen zwei Eisenbahnen vertical nach abwärts [2]).

Der ganze für den Winddruck bestimmte Apparat, ist mit Ausnahme der Platte *ee'* gegen die zerstörenden Einflüsse der Witterung vollkommen geschützt. Was die Einwirkung der Temperatur auf die Elasticität der Spiralfedern anbelangt [3]), so können die darauf bezüglichen Versuche sehr bequem und ohne grossen Zeitaufwand gemacht werden, ja selbst stürmische Tage bieten keine Schwierigkeit dar. Man braucht nur an dem Ringe *r*, Fig. 4 Taf. I, eine Platte zu befestigen, welche dem Winde den Zutritt in das Innere des Cylinders verschliesst, und dann auf den Ring *r'*, Fig. 7 Taf. II, Gewichte aufzulegen und die entsprechende Bewegung des Bleistiftes *f'* zu beobachten. An windstillen Tagen kann man sich natürlich das Verschliessen des obern Cylinders mit einer Platte ersparen.

Die Bestimmung der Constanten für die Zeichnung wäre daher ungemein einfach, um so mehr, da die Bewegung des Bleistiftes der Zusammendrückung der Spiralfedern, d. i. der Intensität des Windes sehr nahe proportional sein muss.

Selbstregistrirender Regenmesser.

Der selbst registrirende Regenmesser des H. Directors **Kreil** lässt in Beziehung auf Empfindlichkeit und Sicherheit nichts zu wünschen übrig. Daher betreffen die Veränderungen, welche ich in Fig. 15 Taf. V vorgenommen habe, mehr unwesentliche Puncte, nämlich das Höherrücken der Drehungsaxe, um den Hebel nicht mit

---

[1]) Es wäre ein Leichtes gewesen, die Scale der Zeichnung noch um viel mehr zu vergrössern, allein ich halte es nicht für rathsam, weil beim Winddruck die äusserste Einfachheit des Mechanismus, um keine Reibung zu veranlassen, geboten erscheint.

[2]) Es könnte die im Verhältnisse der geringen Breite bedeutende Höhe des Apparates auffallen; Anstoss dürfte sie aber kaum geben, indem sie immer nur einen geringen Theil jener Höhe beträgt, welche das für den Autographen bestimmte Cabinet haben muss, damit ein aufrecht stehender Beobachter darin bequem Raum finde.

[3]) Dabei ist es noch sehr die Frage, ob diese Aenderung so bedeutend ist, um hier in Betracht zu kommen.

schweren Gewichten belasten zu müssen und dann die verticale Lage (statt der horizontalen) des Armes *B*, welcher den Bleistift *f* trägt, um die Zeichnungstafel zur Erleichterung der Uhr vertical nach abwärts gehen lassen zu können.

Das Gefäss *R*, in welches der fallende Regen durch eine verticale Röhre von oben geleitet wird, ist in Fig. 16 ersichtlich; es trägt zwei diametral gegenüberstehende horizontale Spitzen, mittelst welchen es in der Gabel *gg'* Fig. 17 ruht, welche das Ende des Hebelarmes *W* bildet. Sobald das Gefäss *R* durch den einfallenden Regen schwerer geworden ist, dreht sich das ganze unveränderlich verbundene System *WBG* um die Axe *x*. Die Spitzen an dem Gefässe sind so angebracht, dass der Schwerpunct desselben, wenn der Zeichnungs-Bleistift *f* an der linken Gränze der Papiertafel[1]) anlangt, über der Umdrehungsaxe zu liegen kommt. Hat das Gefäss ein kleines Uebergewicht nach der rechten Seite, so schlägt es nach dieser Seite um, und giesst seinen Inhalt in den Trichter *T*, worauf der Bleistift wieder seine Stellung im rechten Theile der Papierfläche einnimmt. Durch das plötzliche Ausgiessen einer nicht unbedeutenden Wassermenge erhält der Bleistift eine heftige Bewegung nach rechts, und es muss einer der Hebelarme *W*, *B*, *G* an der weitern Bewegung gehindert werden, wenn der Bleistift nicht an den Rahmen der Tafel gelangen und abbrechen soll. Diese plötzliche Hemmung erzeugt aber wieder einen Stoss, der besser vermieden würde, wenn gleich die Erfahrung eines Jahres (in Prag) keine nachtheilige Folge aufgewiesen hat. Man könnte einen dem Hebelarm *B* parallelen und mit ihm verbundenen

---

[1]) Ungeachtet des Bestrebens, die möglichste Einfachheit in der Construction der Autographen einzuhalten, überwogen doch andere Rücksichten, welche es nicht zuliessen, die Zeichnungen mehrerer Elemente, der Windesrichtung, des Winddruckes, des Niederschlags auf einer Tafel zu vereinigen. Dass sich der Winddruck auf der cylindrischen Zeichnungsfläche für die Windesrichtung nicht darstellen lasse, ist für sich klar. Allein auch dem selbstregistrirenden Regenmesser wurde eine speciell für ihn bestimmte Papiertafel zugetheilt, weil, wie später erwähnt werden wird, die Windfahne und der Regenmesser eine verschiedene Aufstellung, jene in der Höhe, dieser in der Tiefe erfordern. Da der Regenmesser nun seine eigene Zeichnungsfläche besitzt, so wird es an den Tagen, wo kein Niederschlag erfolgt, nicht nothwendig sein, das Papier zu wechseln.

Arm mit einer Schaufel versehen, welche in ein Wassergefäss (oder in eine mit Quecksilber gefüllte Rinne) eintauchte oder es könnte der Hebelarm *G* an seinem Ende einen kleinen Rechen tragen, dessen Zähne in das Getriebe zweier Windflügel eingreifen würden. Sind die Axen der Windflügel sehr leicht beweglich, so wird für die Stellung und richtige Zeichnung des Apparates daraus kein Hinderniss erwachsen, dagegen würde die plötzliche Bewegung[1]) in Folge des Umschlagens des Wassergefässes *R* sehr verzögert und unschädlich gemacht.

Im Winter werden bei dem Apparate des H. Directors Kreil der Recipient und die Röhre, welche zur Ansammlung und Zuleitung des Regenwassers dienen, hinweggenommen und durch einen verticalen cylindrischen Schlauch ersetzt, ebenso tritt eine flache Schale, deren Durchmesser grösser ist als der Durchmesser des cylindrischen Schlauches, an die Stelle des Gefässes *R*. Durch die Anbringung des weiten cylindrischen Schlauches ist aber nun dem Winde, welcher den Apparat in starke Schwankungen versetzt, ein freier Zutritt eröffnet. Unter den am Prager Observatorium gegebenen Umständen, denen man sich bei der Aufstellung anbequemen musste, lässt sich diesem Uebelstande nicht abhelfen, und bloss partielle Verbesserungen, welche an der Hauptsache nichts ändern, lassen sich anbringen. So dürfte zu empfehlen sein, die cylindrische Schale, welche zur Aufnahme des Schnees bestimmt ist, so leicht wie möglich zu arbeiten, um den Apparat nicht mit unnützen Gewichten zu belasten, ferner dieselbe Schale, anstatt sie fest mit dem Hebelarm *W* zu verbinden, gleichfalls auf zwei Spitzen ruhen zu lassen, damit das Gewicht der Schneeflocken, welche sich oft ungleich auf der Schneeschale vertheilen, immer in derselben Entfernung vom Drehungspuncte x einwirke. Ganz vorzüglich dürfte aber die Einführung des oben erwähnten Rechens, der in ein Windflügel-Getriebe eingreift, geeignet sein, die Schwankungen des Bleistiftes, welche bei Stürmen so heftig werden, dass sie recht gut einen Windstärkemesser abgeben könnten, zu dämpfen und unschädlich zu machen.

Bei der Einrichtung neuer meteorologischer Observatorien, welche mit vollständigen selbstregistrirenden Apparaten versehen

---

[1]) Sie erfolgt etwa in 1 — 2 Secunden.

werden sollen, wird die Ermittlung der Localitäten zur Aufstellung derselben eine der Hauptaufgaben sein. Bis jetzt wurden meteorologische Beobachtungen entweder von Privaten — oft viele Jahre hindurch mit seltener Aufopferung — angestellt, oder sie bildeten eine Zugabe für die astronomischen Observatorien — in beiden Fällen war die Localität gegeben und man musste sich derselben anbequemen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Reinheit der meteorologischen Beobachtungsdaten wesentlich gewinnen würde, wenn die Meteorologen aus den abnormen Verhältnissen der Städte mit ihren Wärme und Kälte theils reflectirenden, theils ausstrahlenden Gebäuden, mit ihrem Strassenstaub u. s. w. hinaus in Gegenden, welche sich den allgemeinen landschaftlichen Verhältnissen mehr annähern, ihre Beobachtungen verlegen würden; in den Städten selbst aber wären Gärten als besonders geeignete Localitäten anzuempfehlen. Würde nun z. B. ein botanischer Garten oder überhaupt ein solcher gewählt, in welchem sich Gewächshäuser befinden, dann könnte man all' den Schwierigkeiten, mit welchen ein Apparat immer zu kämpfen haben wird, welcher in unsern Climaten den Niederschlag des Winters angeben soll, mit Leichtigkeit entgehen. Man brauchte nur um den aus dünnem Blech verfertigten Recipienten und die Zuleitungsröhre, wie es in Fig. 18 Taf. IV angedeutet erscheint, einen Strom warmer Luft in schraubenförmigen Windungen circuliren zu lassen, um auf diese Weise den Schnee sogleich in Schneewasser zu verwandeln. Lamont hat ebenfalls seinen Recipienten an einem Rauchfange angebracht, dessen Wärme zum Schmelzen des Schnees verwendet wird, doch entsteht die Frage, ob der aufsteigende warme Luftstrom des Rauchfanges nicht einen Theil des Niederschlags hinwegführt und ob bei grossem Schneefalle oder bei strenger Kälte die Wärme des Rauchfanges, besonders wenn der dazu gehörige Ofen nicht immer geheitzt wird, hinreicht, die gesammte Schneemasse zu schmelzen. Ein anderes Bedenken würde darin liegen, dass in der Nähe der Rauchfänge und Dächer die Luftströme, welche tiefer unten keinen Durchlass finden, sich mit verstärkter Kraft geltend machen und den Niederschlag horizontal mit sich fortführen.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass der Niederschlag an höher gelegenen Puncten geringer ist, als an tiefern. Wenn

auch andere Gründe dabei mitwirken mögen, gewiss ist es, dass der Wind dabei eine bedeutende Rolle spielt und diess gewiss am meisten an den obern Kanten der Dächer. Die Regenmengen, welche der hiesige Autograph gibt, zeigen diess auffallend. Es waren nämlich die Regenmengen in der zweiten Hälfte des Jahres 1849 folgende:

	nach dem Autographen:	nach dem gewöhnlichen Regenmesser:
1849 Juli . . .	7'''.55	7·79
„ August . . .	10·71	14·68
„ September . . .	5·79	6·27
„ October . . .	19·49	20·16
„ November . . .	5·96	6·80
„ December . . .	6·70	9·87

Im Durchschnitte gingen beim Autographen 14·3 Percent verloren, oder es wären die Zahlenangaben des Autographen mit 1·167 zu multipliciren, um die wahren Regenmengen zu erhalten. In den einzelnen Monaten und noch mehr an einzelnen Tagen variirt diess Verhältniss bedeutend.

Kann man daher bei der Aufstellung des Regenmessers die Localität wählen, so würde derselbe unbedingt tiefer herab versetzt werden müssen. Damit ist freilich zugleich die Nothwendigkeit gegeben, den Regenmesser vom Anemometer zu trennen.

Wenn es nicht möglich ist, den Regenmesser in die Nähe eines Gewächshauses, dessen Wärme man benützen könnte, zu bringen, dann dürfte eine eigene künstliche Erwärmung der Spiralen, welche sich um den Recipienten und die Zuleitungsröhre ziehen, vorzuschlagen sein. Bedenkt man, dass nur ein geringer Temperaturüberschuss über 0° dazu gehört, den Schnee zu schmelzen, dass diese Wärme nur allmälig verwendet wird, indem Flocke nach Flocke, so wie sie auffällt, geschmolzen wird, dass endlich bei sehr grosser Kälte kein Niederschlag erfolgt, und dass eine grössere Schneemasse, welche zu ihrem Schmelzen auch eine grössere Wärmemenge erfordert, nur bei wenigen Graden unter 0° fällt, so wird man diesen Vorschlag nicht für so unausführbar halten. Ich bin der Meinung, dass bei einer mässigen Grösse des Recipienten eine untergestellte Lampe in den meisten Fällen eine hinreichende Wirkung hervorbringen würde. Von der Nothwendigkeit,

den Schnee zu schmelzen, um dem Apparate für alle Fälle eine vollkommen befriedigende Wirkung zu sichern, bin ich ebenso überzeugt, als davon, dass die oben angedeuteten Abänderungen (Suspension der Schneeschale auf zwei Spitzen, Windflügel u. s. w.) nur eine partielle Abhilfe gewähren können.

Gerade im Winter, wo die Menge des Niederschlages geringer ist, und desshalb eine grössere Empfindlichkeit des Apparates wünschenswerth wäre, wird man dem Apparate nicht dieselbe Empfindlichkeit wie im Sommer geben können, indem die Schneeschale nicht gut zum Umschlagen eingerichtet werden kann, und der Bleistift daher selbst bei sehr starken Schneefällen innerhalb der Gränzen der Zeichnungsfläche bleiben muss, widrigenfalls gerade einer der interessantesten Fälle verloren ginge. Wenn die Hinzufügung von Windflügeln geeignet erscheint, die grossen Schwankungen der Schneeschale zu dämpfen, so vermag sie doch dem Uebelstande nicht abzuhelfen, wenn zufolge einer eigenthümlichen Ablenkung des äussern Windes durch den verticalen Schlauch nach unten (oder durch den verminderten Luftdruck im Schlauche — nach oben) auf die Schneeschale ein constanter — wenn auch geringer Druck ausgeübt wird.

Thermometrograph.

Die Herstellung eines selbstregistrirenden Apparates, welcher die Temperatur sicher und genau angibt, ist eine sehr schwierige Aufgabe, an der sich schon viele Physiker versucht haben, und noch kann man das Problem nicht als vollkommen gelöset betrachten. In noch höherem Grade gilt diese Behauptung von der Aufzeichnung der Luftfeuchtigkeit.

Das Saussure'sche Hygrometer ist bei den regelmässigen Beobachtungen schon völlig durch das Psychrometer verdrängt worden, es wird aber auch die letzte Rolle, welche es noch bei dem Autographen der Feuchtigkeit gespielt hat, aufgeben müssen. Auf eine völlige Uebereinstimmung der Aufzeichnungen des Autographen mit der wirklichen Beobachtung ist nur dann zu rechnen, wenn man die Angaben eines Psychrometers aufzeichnen lässt. Bei dem selbstregistrirenden Instrumente, wo die Schwerkraft als Regulator dient, lässt sich ein befeuchtetes Thermometer nicht gut anwenden, man muss daher der Schwerkraft ein anderes

Princip substituiren. Anfänglich wollte ich durch die Ausdehnung des Quecksilbers feine Stifte (ähnlich jenen bei einem Maximum-Minimum-Thermometer, nur länger) bewegen lassen, allein es dürften sich kaum so gut calibrirte Thermometerröhren finden, dass die Bewegung des Stiftes überall gleichmässig und ohne bedeutende Reibung von statten gegangen und das Quecksilber verhindert worden wäre, in den freien Zwischenraum zwischen den Stift und die Glasröhre zu treten. Wären diese Bedingungen realisirbar, dann liesse sich leicht ein Mechanismus angeben, vermöge welchem der zeichnende Bleistift eine von der Lage des genannten Stiftes abhängige Stellung einnehmen müsste, ohne doch die freie Bewegung des in der Thermometerröhre befindlichen Stiftes zu hindern. Als ich dieses Project aufgegeben hatte, verfiel ich auf den Gedanken, ob es nicht möglich sei, die Electricität zur Aufzeichnung der Temperaturangaben zu benützen. Wenn sich das Quecksilber im Thermometer durch seine Ausdehnung bei Veränderung der Temperatur gegen zwei Drathspitzen bewegte, in welche die beiden von den Polen einer voltaischen Säule ausgehenden Leitungsdräthe endigten, so müsste der Strom unterbrochen sein so lange die Temperatur so niedrig wäre, dass das Quecksilber die Drathspitzen nicht erreichte, bei höhern Temperaturen wäre die Kette geschlossen. Man kann sich nun leicht mit den beiden erwähnten Dräthen den zeichnenden Bleistift verbunden und eine Einrichtung getroffen denken, zufolge welcher der Bleistift nur zeichnet, wenn der Strom geschlossen ist. Ertheilt man diesem ganzen System eine auf- und absteigende Bewegung, so wird, wo nun immer das Quecksilber die beiden Drathspitzen erreicht, der Bleistift (dessen Höhe immer mit den beiden Drathenden correspondirt) zu zeichnen anfangen, und der Anfang eines solchen verticalen Striches (wenn nämlich die Drathenden in sinkender Bewegung nach abwärts in das Quecksilber begriffen sind) wird die Temperatur im entsprechenden Momente anzeigen. Ist die Zeichnungsfläche im horizontalen Fortschreiten mit der Zeit begriffen, so werden die erwähnten Striche keine verticale, sondern eine schiefe Lage haben. Nachdem die Drathenden ihre tiefste Stellung im Innern des Quecksilbers erreicht haben werden, werden sie wieder nach aufwärts gehen und in dem Momente, wo sie die Quecksilberoberfläche verlassen, wird der Bleistift zu zeichnen aufhören, so dass

auch das Ende dieses zweiten Striches die in jenem Augenblicke herrschende Temparatur angeben wird.

Diess war im Allgemeinen der Gedanke, den ich verfolgte; allein es war vorauszusehen, dass grosse praktische Schwierigkeiten zu überwinden sein würden. Namentlich musste der Mechanismus der Art eingerichtet werden, dass er

1) Der Bedingung entsprach, der Uhr keine übermässige Aufgabe zuzutheilen, sie nur als Regulator, nicht als eigentlich bewegende Kraft zu benützen; dazu aber stellte ich mir noch eine

2) Bedingung, dass der elektrische Strom nur einen Augenblick geschlossen bleibe und nicht durch das Innere des Quecksilbers gehe, um eine Erhöhung der Temperatur zu vermeiden und überhaupt, damit die Abnützung der Batterie-Elemente nicht zu rasch erfolge und die Wirkung der Batterie im selben Verhältnisse abnehme.

Einige Zeit darauf fand ich in Moigno's *Traité de Télégraphie électrique* die Beschreibung von Wheatstone's elektro-magnetischen Autographen für meteorologische Beobachtungen, der mir vorher ganz unbekannt war. Um zu rechtfertigen, wie ich es wagen konnte, diesen Gegenstand für noch nicht vollendet zu halten, ungeachtet sich dieser grosse Physiker damit beschäftigt hat, muss ich die Beschreibung seines Apparates nach Moigno hersetzen.

„Dieser wunderbare Apparat ist, wie ich bereits gesagt habe, das Meisterwerk dieser Gattung, er ist ohne Widerrede der merkwürdigste unter allen selbstregistrirenden Apparaten für meteorologische Beobachtungen, und berufen diese so nützliche Wissenschaft um Riesenschritte vorwärts zu bringen."

„Die Fig. 35 Taf. IX stellt den Apparat vor, wie er im Observatorium zu Kiew aufgestellt ist: seine Höhe, den Fensterrahmen und das Fussgestell mit inbegriffen, beträgt etwas mehr als sechs englische Fuss. Gegenwärtig ist er eingerichtet, die Angaben dreier Instrumente, des Barometers *a*, des Thermometers *b* und des Psychrometers *c* (oder befeuchteten Thermometers, welcher als Hygrometer dient) aufzuzeichnen; allein er ist fähig noch erweitert zu werden für zwei andere Instrumente: nämlich ohne Zweifel für

den Anemometer[1]) und den Actinometer. Der Apparat besteht: 1. aus einer Pendeluhr als Regulator, wovon *A* das Pendel und *B* das Gewicht ist; an dieser Uhr sind alle Mechanismen angebracht, welche die verschiedenen Bewegungen zu regeln haben; 2. aus einem Räderwerk, welches durch eine unabhängige und fortwirkende Kraft — das Gewicht *C* bewegt wird; dieses Räderwerk wird nur in dem Augenblicke in Bewegung gesetzt, wo die Beobachtung gemacht wird. Der erste Theil des Mechanismus macht die Beobachtung, der zweite zeichnet sie auf."

„Bei der Beschreibung der Art und Weise, wie der selbstregistrirende Apparat wirkt, wird es genügen, bloss ein Instrument, den Barometer, welcher in gegenwärtigem Falle ein Heberbarometer ist, zu betrachten; was von diesem Instrument gesagt wird, findet auf alle andere Anwendung. In Fig. 36 findet man eine Ansicht des rückwärtigen Theiles des Instrumentes. *F* ist ein Elektromagnet. *K* ein Anker von weichem Eisen, der sich um seine Axe zur Rechten bewegt; in der Zeichnung ist er in Berührung mit dem Elektromagnet dargestellt, welcher durch den elektrischen Strom in seinen Windungen wirksam geworden ist."

„Wenn der Strom aufhört, so verschwindet im selben Augenblicke der Magnetismus des weichen Eisens und der Anker fällt ab; in seinem Falle schlägt sein Hebelarm gegen den Ansatz oder die Krümmung *(appendice ou coude)* des Hebels *m*, und löst auf diese Art die Hemmung des unabhängigen Räderwerkes aus, welches die Beobachtungen drucken soll. Die Unterbrechung des Stromes und der Abdruck der Beobachtungen finden daher immer gleichzeitig statt. Der Weg, welchen der Strom verfolgt, ist der folgende: *D* ist eine kleine Voltaische Säule, welche aus einer Kupferplatte, welche in eine Kupfervitriollösung taucht, und aus einem porösen Gefässe besteht, in dessen Innerem sich amalgamirtes Zink befindet. Das Ganze ist in einem Troge von

[1]) Es lässt sich zwar die Möglichkeit, einen Anemometer mit Zuhilfenahme der Elektricität zu construiren, durchaus nicht in Abrede stellen, doch würden die fortwährenden Schwankungen in den Angaben eines solchen Apparates sowohl was die Richtung als was die Stärke des Windes anbelangt, der Anwendung der Elektricität bedeutende Hindernisse in den Weg legen, so dass jedenfalls eine totale Umgestaltung des hier beschriebenen Appates erforderlich wäre.

zwei Quadratzollen Grösse eingeschlossen. Der Strom folgt der Richtung der Pfeile, welche der Ordnung nach numerirt sind; er geht vom Kupfer der Säule nach der Länge des umsponnenen Drathes zum Rheotome *E*, der später beschrieben werden soll; hierauf durch den Zeiger zu dem Theile des Apparates, an welchem der Drath *g*, befestigt ist; hierauf durch diesen Drath in das Quecksilber des längeren Armes des Heberbarometers *a*; später geht er wieder über in den Drath 4 und 5, geht zur Rolle *d*, welche mit ihrer metallischen Axe in leitender Verbindung ist und kommt so zu dem Körper der Pendeluhr; seine Bewegung durch die metallischen Räder des Uhrwerkes ist durch den Pfeil 6 angedeutet; endlich tritt der Strom in den Drath des Elektromagneten ein, umkreist ihn und kehrt zum Zinkpole der Säule durch den Drath 7 zurück. So lange also der Strom nicht unterbrochen ist, wird der Elektromagnet *F* wirksam sein und jedesmal, wenn eine Unterbrechung stattfindet, wird eine Beobachtung gemacht. Die Dräthe 4 und 5 sind aus zwei Abtheilungen zusammengesetzt; die untere Abtheilung, welche in das Quecksilber des Barometers eintaucht, ist ein Stück eines feinen Stahldrathes, aus dem man die Federn für die Uhren macht; die obere Abtheilung besteht aus einer Uhrkette, welche durch die kleinen Gewichte der Fig. 35 gespannt wird. Die Axe der Rolle *d* ist in Verbindung mit dem Räderwerke der Uhr und die Kette wird auf ihr aufgewunden, so dass zu gewissen Augenblicken der Drath, in welchen diese Kette ausgeht, aus dem Quecksilber heraustritt; der Strom ist dann unterbrochen, der Anker fällt und die Beobachtung ist gemacht. Es ist einleuchtend, dass der Theil der Kette, welcher sich aufwindet, bevor das Ende des Drathes aus dem Quecksilber heraustritt, mehr oder weniger lang ist, je nachdem das Quecksilber in der Röhre höher oder tiefer steht; man wird daher, wenn die Beziehung zwischen dem Drathe und der Zeit, welche das Zifferblatt der Uhr angibt, gehörig geregelt ist, auf diese Art die Höhe der Quecksilbersäule finden."

„Zu diesem Ende ist die Dimension der Rolle *d* im Verhältnisse zu den Bewegungen des Barometers dergestalt bestimmt worden, dass in fünf Minuten das Ende des Drathes den Weg von seinem tiefsten bis zu seinem höchsten Puncte zurücklegt; die Grösse dieser Excursion beträgt im gegenwärtigen

Falle $1\frac{1}{2}$ Zoll. Die Axe (der Rolle) ist mit dem Räderwerke (der Uhr) so verbunden, dass sie die Kette während fünf Minuten aufwindet; hierauf hört sie während einer Minute auf zu wirken, und während dieser Zeit sinken die Gewichte, noch unterstützt durch das Gewicht *e* herab und führen den Drath in seine normale Stellung zurück, wo er bereit ist, wieder zu steigen und dann wieder zu sinken u. s. f. Auf diese Art verlässt das untere Drathende alle sechs Minuten einmal das Quecksilber und wird in demselben Zeitraume eine Beobachtung gemacht."

„Auf der entgegengesetzten Seite der Uhr sind zwei Räder mit Typen oder Zeichen, Fig. 37, deren Bewegung vollkommen mit der Bewegung des Drathes nach auf- und abwärts übereinstimmt; das erste dieser Rädchen *o* hat 15 Arme oder Radien, von welchen jeder einen Buchstaben trägt; es macht in 30 Secunden einen vollen Umlauf, so dass zwei Secunden für jeden Buchstaben kommen; das zweite Rädchen *p* hat 12 Arme, wovon 10 die 10 Ziffern darstellen, die beiden andern aber unbezeichnet sind; ein Arm dieses zweiten Rädchens bewegt sich um eine Abtheilung bei jeder Umdrehung des ersten Rädchens [1]), oder was dasselbe ist, in 30 Secunden, so dass die ganze Zeit einer Umdrehung sechs Minuten beträgt, gerade der Zeitraum, während dessen der Drath einmal nach aufwärts und einmal nach abwärts sich bewegt. Die zehn Arme mit Ziffern entsprechen den zehn halben oder fünf ganzen Minuten, während welcher der Drath aufsteigt und die zwei unbezeichneten Arme der Minute, welche der Drath braucht, um herabzusinken, und während welcher keine Beobachtung gemacht wird."

„Es ist einleuchtend, dass die Buchstaben und Zahlen, welche auf den Rädchen angebracht sind, wenn die Volta'sche Säule in Thätigkeit gesetzt, die Verbindungen herstellt, die Uhr aufgezogen und in Bewegung gesetzt, die Rädchen mit den erwähnten Typen und der Drath in der Barometerröhre in ihre normale Lage gebracht sind, immer einer bestimmten Zeit und einer bestimmten Lage des Drathendes entsprechen werden: einer bestimmten Zeit, weil sie

---

[1]) Diese Bewegung des zweiten Rädchens muss sprungweise erfolgen; alle halbe Minuten müssen nämlich die Arme dieses Rädchens um den 12ten Theil der Peripherie vorwärts springen.

sich mit der Uhr bewegen; einer bestimmten Lage des Drahtendes, weil die Bewegung dieses Drahtes selbst mit der Bewegung der Uhr übereinstimmt. Während der fünf Minuten, welche den Theil der Bewegung der Rädchen, welcher zu den Beobachtungen verwendet werden kann, umfasst, geht das Drahtende durch alle Puncte seiner Bahn, welche $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. Da das Rädchen mit der grösseren Geschwindigkeit 15 Buchstaben in der halben Minute oder 150 in fünf Minuten zeigt, so lassen sich 150 Barometerhöhen abschätzen, d. h. Aenderungen von $\frac{1}{100}$ eines Zolls [1]. Während seines Aufsteigens verlässt der Draht, wie bereits angedeutet wurde, das Quecksilber in dem einen oder andern Puncte seiner Bahn und unterbricht in diesem Augenblick den Strom, macht den Anker fallen und löst das unabhängige Räderwerk [2]) aus. An diesem Räderwerke ist ein Hammer *n*, Fig. 37, angebracht, der sich unmittelbar über den zeichengebenden Armen befindet; er schlägt dann auf diese und drückt ihre Zeichen auf den Cylinder *f* mit Hilfe eines doppelten Papiers in zwei Exemplaren ab. Der Cylinder *f* hat eine Axe, an welcher ein spiralförmiger Schraubengang angebracht ist; die Bewegung des Uhrwerkes versetzt ihn nicht nur in eine langsam drehende Bewewegung, sondern ertheilt ihm auch eine Bewegung nach der Richtung seiner Axe, so dass die aufeinander folgenden Beobachtungen auf dem Umfange des Cylinders in einer Schraubenlinie abgedruckt werden."

„Da nun jeder Arm des kleinen Rädchens mit Buchstaben zwei Secunden braucht, um an seinen Platz zu gelangen, so würde es oft geschehen, dass der Drath das Quecksilber während dieses sehr kurzen Zeitraumes verliesse und es würde dadurch ein unvollkommener und unordentlicher Abdruck ent-

---

[1]) Bei den Barometrographen des H. Directors Kreil ist der mögliche Fehler einer Abschätzung $= \frac{1}{370}$ Zoll, folglich die Genauigkeit 4 Mal so gross. Dabei ist nur eine Abschätzung der Zeichnung des Apparates mit freiem Auge und ohne Masswerkzeuge gemeint; mittelst eines Faden-Mikrometers und einer wenn auch nur schwach vergrössernden Loupe liesse sich die Genauigkeit noch viel weiter treiben.

[2]) Dieses unabhängige Räderwerk, welches einen der Hauptvorzüge des Wheatstone'schen Apparates ausmacht, hätte wohl eine nähere Andeutung verdient.

stehen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, verband Wheatstone mit seinem Instrumente eine Art Versicherungs-Apparat, durch welchen der Strom einen Augenblick lang zurückgehalten wird, wenn der Drath das Quecksilber verlassen hat; in allen Fällen nämlich, wenn diess während des Wechsels zweier Arme des Rädchens erfolgt. Dieser Apparat besteht in einem Rheotome *G*, Fig. 36, welchen man nicht sieht, weil er hinter der Platte der Uhr angebracht ist. Dieser Rheotome ist ein Kreis mit 50 Abtheilungen, abwechselnd von Kupfer und Elfenbein, mit einem beweglichen Zeiger. Wenn der Zeiger sich auf dem Metall befindet, so wird die Verbindung unterhalten; befindet er sich auf dem Elfenbein, so ist die Kette unterbrochen. Die Zusammenstellung des Instrumentes ist von der Art, dass der Zeiger das Metall berühren muss, wenn der Strom unterhalten werden soll [1]. Der Zeiger macht eine Umdrehung in der Minute."

„Jedermann weiss, dass der Anker nur angezogen wird, wenn er sich sehr nahe am Magnet befindet; um diese Bedingung herzustellen, ist ein kleines Rädchen *l*, Fig. 36, unter dem Anker angebracht und wird durch die Uhr in drehende Bewegung versetzt. Dieses Rädchen ist mit einem kleinen Ansatz versehen, der gegen einen kleinen Hebel drückt und auf diese Weise hebt es allmälig den Anker und nähert ihn dem Magnet während der Minute, in welcher keine Beobachtung gemacht wird. Die Fig. 36 zeigt dieses Rädchen in dem Augenblicke, wo es den Anker, nachdem es denselben bis zu seinem höchsten Puncte gehoben hat, der Anziehung des Magnetes überlässt, und sich fortbewegt um dem Anker Raum zu lassen, wenn er im Augenblicke der Beobachtung herabfällt."

„Diese Beschreibung könnte denken lassen, dass jedes meteorologische Instrument seine eigenen Rädchen mit Typen und einen eigenen Apparat, um diese Typen anzudrücken, erfordern würde, allein ein genug einfacher Mechanismus gestattete Wheatstone die Angaben sämmtlicher Instrumente durch denselben Apparat auf-

---

[1]) Die Art der Wirksamkeit dieses Rheotomes bleibt demungeachtet noch dunkel.

zuzeichnen. *E*, Fig. 36 ist ein Rheotome oder Strom-Unterbrecher, welcher aus einem Kreise mit 10 kupfernen Sectoren besteht, welche von einander durch andere 10 elfenbeinerne Sectoren getrennt werden; jeder Sector hat einen kleinen kupfernen Ansatz, an welchem die Leitungsdräthe befestigt sind. Die Dräthe des Barometers, Thermometers und Psychrometers nehmen 3 von diesen Sectoren ein; zwei haben die Bestimmung, die Dräthe zweier anderer Instrumente aufzunehmen und die 5 andern sind in Verbindung mit dem Kupferelemente der Säule. Ein metallischer Zeiger vervollständigt die Kette, indem er die Verbindung der Sectoren der rechten mit jenen der linken Seite bewirkt. Dieser Zeiger macht einen vollen Umgang in einer Stunde und geht in 6 Minuten über jede Abtheilung; während der 5 Minuten, welche dem Aufsteigen des Drathes entsprechen, geht er über die metallischen Sectoren, und während der übrig bleibenden Minute, welche dem Herabsinken des Drathes entspricht, geht er über das Elfenbein-Stück zu dem nächsten Sector. Da also jedes Instrument mit einem andern Sector verbunden ist und die einzelnen Sectoren isolirt sind, so befindet sich nur ein Instrument auf einmal in der Kette, so dass der Zeiger, wenn die Barometer-Beobachtung gemacht ist, auf die nächste Abtheilung übergeht, und z. B. das Psychrometer in die Kette einschaltet; geht der Zeiger dann zu einem andern Sector über, so bringt er das Thermometer in die Kette u. s. f. Die Fig. 35 zeigt die Dräthe *h* und *i* und die Rollen, welche zu den beiden letztern Instrumenten gehören; ihre Bewegung geht von 5° bis 95°[1]). Diese Bahn ist länger als jene beim Barometer, daher haben die Rollen, wie es die Zeichnung andeutet, einen grössern Durchmesser; übrigens wiederholt sich hier Alles auf dieselbe Weise. Nach der vorhergehenden Beschreibung sieht man, dass binnen 18 Minuten 3 Beobachtungen gemacht werden und

---

[1]) Fahrenheit. Da auch hier 150 Zeichen möglich sind, so ist die Genauigkeit $^3/_5$ Fahrenheit'sche oder $^4/_{15}$, näherungsweise $^1/_4$ Réaumur'scher Grad. Diese geringe Genauigkeit würde insbesondere im Winter die Angaben des Psychrometers fast ganz unbrauchbar machen; indessen ist auch nicht einzusehen, warum der Drath durch 90 Fahrenheit'sche oder 40 Réaumur'sche Grade sich bewegen soll. Die Hälfte davon dürfte ausreichen.

zwar eine Barometer-, eine Thermometer- und eine Psychrometer-Beobachtung. Das Instrument erfordert keine Ueberwachung und leistet seinen Dienst eine Woche hindurch; während dieses Zeitraumes zeichnet es 1008 Beobachtungen auf [1]). Das Eintauchen des Drathes in das Quecksilber erhöht dieses ein wenig; allein, da die Beobachtung erst in dem Augenblicke gemacht wird, wo der Drath das Quecksilber verlässt, so begeht man dabei keinen Fehler [2]). Da es nicht wesentlich ist, dass der Strom durch Quecksilber geschlossen werde, so gibt es wenig meteorologische Instrumente, bei welchen sich diese Art der Aufzeichnung nicht anwenden liesse. Es ist unnöthig zu bemerken, dass das Gehäuse, welches die Instrumente einschliesst, zweckmässig der äussern Luft ausgesetzt sein müsse."

Wie an den andern zahlreichen Erfindungen des grossen Physikers, so erblickt man auch an dem elektro-magnetischen selbstregistrirenden Apparate für meteorologische Beobachtungen die Meisterhand des Autors und man kann dem Lobe Moigno's nur beistimmen. Insbesondere ist das Abdrucken der Beobachtungen durch einen eigenen unabhängigen Apparat ein glücklicher Gedanke — nur dadurch war es möglich, mit einer Säule von so kleinen Dimensionen, — ein einfaches Daniell'sches Element von nicht ganz 2 Quadratzoll — durch eine volle Woche hindurch solche Effecte zu erreichen. Demungeachtet glaube ich, dass es die Wirkung des Wheatstone'schen Apparates erhöhen müsste, wenn man auf die beiden Bedingungen, welche oben aufgestellt wurden, genauere Rücksicht nehmen würde. Die erste dieser Bedingungen war, dass der Uhr keine übermässige Aufgabe zugetheilt und dieselbe nur als Regulator, nicht als eigentlich bewegende Kraft behandelt werde. Untersucht man den Wheatstone'schen Apparat in dieser Beziehung, so findet man, dass

---

[1]) Wird alle 6 Minuten eine Beobachtung gemacht, so wäre die Gesammtzahl aller Beobachtungen einer Woche 1680, allein es gehen $^2/_5$ der gesammten Beobachtungen für die vorhin erwähnten 2 Sectoren in Verlust, welche noch mit keinem Instrumente in Verbindung sind.

[2]) Es ist seltsam, dass Moigno der mechanischen Erhebung des Quecksilbers durch den eingetauchten Drath gedenkt, ohne die Temperatur-Erhöhung durch den circulirenden Strom in Betracht zu ziehen.

die Uhr ausser ihrem eigenen Räderwerke noch in Bewegung zu setzen hat:

1. die Rollen mit den Dräthen,
2. die beiden Rädchen *o* und *p* mit den Buchstaben und Ziffern,
3. den Papiercylinder *f*,
4. das Rädchen *l*, um den Anker zu heben,
5. den Zeiger des *Rheotomes E*,
6. den Zeiger des *Rheotomes G*.

Die Aufgabe, welche der Uhr zugemessen ist, kann also keineswegs gering genannt werden.

Ungeachtet der oben angeführten wunderbaren Wirkung der kleinen von Wheatstone benützten Säule würde sich noch an Gleichförmigkeit des Stromes und Sicherheit der Wirkung gewinnen lassen, wenn die zweite Bedingung: dass der elektrische Strom nur im Momente der Beobachtung geschlossen werde und überhaupt nicht durch das Innere des Quecksilbers gehe, berücksichtigt würde.

Die Zeichnungen eines Thermometrographen, welche ich sogleich erläutern werde, haben den Zweck zu zeigen, dass die Erfüllung dieser Bedingung möglich ist; und zwar habe ich dreierlei Einrichtungen angegeben, welche diess leisten. Leider konnte ich keinen ausgezeichneten Mechaniker zu Rathe ziehen und bei dem Mangel eigener Erfahrung in diesem Gebiete mögen die angegebenen Mechanismen ungelenk ausgefallen sein — indessen würden sich hier leicht Verbesserungen anbringen lassen und jedenfalls lassen die angegebenen Einrichtungen nicht zweifeln, dass das vorgesetzte Ziel auch in der Ausführung erreicht werden könne. Um zu bewirken, dass der elektrische Strom nur in dem Augenblicke geschlossen werde, in welchem die Beobachtung gemacht wird und dass selbst eine momentane Erwärmung einer grössern Quecksilber-Partie unterbleibe, müssen die beiden Drathenden, welche den Leitungsdräthen der beiden Pole der Voltaischen Säule angehören, gemeinschaftlich von oben nach unten gegen das Quecksilber in der Thermometerröhre bewegt werden. So lange sich die Dräthe über der Oberfläche des Quecksilber's befinden, darf der Strom nicht circuliren. Erst dann, wenn die untern Drathspitzen die Quecksilberoberfläche berühren, wird der Strom geschlossen, allein jetzt dürfen die

Dräthe nicht mehr tiefer ins Innere des Quecksilbers eindringen, sondern müssen wieder zurück nach aufwärts gehen, um dann das vorige Spiel von Neuem zu beginnen. Da nun der Punct, an welchem die Dräthe die Quecksilberoberfläche berühren, nach der wechselnden Temperatur verschieden ist, also die Umkehr der Dräthe an verschiedenen Puncten ihres Weges und zu verschiedenen Zeiten erfolgen soll, so ist das Problem ungleich complicirter geworden, während sich für die frühere Bewegung der Dräthe, wenn die Elongation immer dieselbe bleibt, eine Unzahl von Einrichtungen angeben lassen.

Die Einrichtung des Apparates auf Fig. 19, Taf. VI, ist nun in Kürze folgende: Durch das Uhrwerk wird das Rädchen ρ nach der Richtung des Pfeiles gleichförmig fortbewegt und dadurch der Rechen R, Fig. 19, 20, Taf. V, gehoben, indem derselbe um die horizontale Axe a, Fig. 20, 21, drehbar eingerichtet ist. Durch die Bewegung des Rechens geht die Schnur S_2 aufwärts und über die Rolle r_2 nach rechts zu der Rollo r_5, setzt diese mit der Rolle r_4 (Fig. 22) in Bewegung und geht dann weiter über die Rolle r_6 abwärts zu dem Gewichte g, so dass dieses sich senken muss, wenn der Rechen R gehoben wird. Von dem Gewichte g aus gehen die beiden Drathenden nach abwärts in die Thermometerröhre (in Fig. 23 deutlicher zu sehen). Von den Rollen haben alle mit Ausnahme von r_4 und r_5 nur den Zweck, die Reibung zu vermindern oder die Richtung der Bewegung zu wechseln, ein Gleiten der Schnur an diesen Rollen hat weiter keinen Nachtheil. Die mit einander an einer Axe befindlichen Rollen r_4 und r_5, Fig. 22, aber müssen sich mit dem Rechen R und dem Gewichte g übereinstimmend bewegen, so dass hier ein Gleiten der Schnur nicht zulässig ist. Bewegt sich nämlich die Rolle r_5 nach der Richtung des Pfeiles und daher die mit ihr verbundene r_4 in gleicher Weise, so windet sich die Schnur s_4 auf und der Winkelhebel h' a' b wird um die horizontale Axe a' gedreht, so dass ein in b befestigter Bleistift nach links bewegt wird. Der Bleistift ist jedoch durch einen kleinen Zwischenraum von der Papiertafel T getrennt, so dass er nicht zeichnet. Die Papiertafel T ist in einem Rahmen festgeklemmt, der sich mittelst 4 Rollen auf 2 verticalen Eisenbahnen nach abwärts bewegt. Die Gleichförmigkeit der Bewegung wird

dadurch hergestellt, dass die Schnur s_3 über die Rolle r_2 und die Rolle r_1 (als Schnur s_1) nach abwärts geht, wo sie um ein Rad ρ' der Uhr geschlungen ist, das in gleichen Zeiten gleiche Stücke der Schnur s_1 abwickelt. Es wird nunmehr leicht sein, sich von der Lage der 6 Rollen, welche nicht in einer Ebene liegen, Rechenschaft zu geben. Am weitesten nach vorn liegt die r_4, Fig. 22, in einer mehr rückwärts gelegenen Ebene befinden sich die Rollen r_1 und r_2 und noch weiter rückwärts in einer Ebene r_3, r_5 und r_6. Da jetzt die Bewegungen des Apparates, so lange der Strom nicht geschlossen ist, leicht übersehen werden können, so wollen wir den Weg untersuchen, den der Strom nehmen muss, wenn bei fortwährendem Sinken des Gewichtes g die untern Drathspitzen, Fig. 23 [1]), mit dem Quecksilber in Berührung kommen, Der Strom geht vom positiven Pole der Säule in dem Drathe nach der Richtung des Pfeiles durch die Wand WW' des Kastens hindurch. Das Ende des Drathes ist im untern Theile einer Glasröhre g' eingeschmolzen, welche mit Quecksilber gefüllt ist. In dieses Quecksilber taucht ein anderer Drath, der durch das Metallstück m an dem Gewichte g befestigt ist. Von dem Gewichte g geht dieser Drath isolirt neben dem andern Drathe hinlaufend abwärts durch die hohle Schraubenspindel S hindurch in das Innere der Thermometerröhre.

Das untere Ende des zweiten Drathes in der Thermometerröhre befindet sich genau in gleicher Höhe mit dem ersten. Wenn also die beiden Drathspitzen die Oberfläche des Quecksilbers berühren, so geht der Strom vom zweiten Drathe durch eine sehr dünne Quecksilberschichte in den ersten über.

Die Isolirung der beiden Dräthe von einander kann durch Umspinnen mit dünner Seide geschehen, oder es wird vielleicht, da die hier verwendeten elektrischen Ströme eine sehr geringe Intensität haben, hinreichend sein, die Dräthe mit einer Art Firniss, einer Auflösung von Kautschuk oder Gutta percha zu überziehen. Der zweite Drath geht durch das Gewicht g, von welchem er durch eine nichtleitende Substanz, z. B. Holz getrennt ist, hindurch und führt den elektrischen Strom zu der Rolle r_6

[1]) Fig. 23 ist in natürlicher Grösse dargestellt.

und von dem Zapfenlager derselben weiter in der Richtung der Pfeile. Nachdem der Strom durch sämmtliche Windungen des Kupferdrathes um den Elektromagnet E herumgegangen ist, gelangt er zu dem negativen Pole der Säule. Durch den temporären Magnetismus des Elektromagneten E wird nun Fig. 21 der dreiarmige Hebel $\alpha a'' t$ um die verticale Axe a'' in Bewegung gesetzt. Der Anker A wird angezogen und bewegt den Arm mit dem Ansatzstücke α nach rückwärts, so dass dasselbe den dünnen Metallstab $a' b$ biegt und den Bleistift b an die Zeichnungsfläche T andrückt. Zu gleicher Zeit wird der Arm $a'' t$ des Hebels nach rechts bewegt, das Ende t greift aber in eine Höhlung des prismatischen Metallstückes n, welches nach der Richtung des Pfeiles in der Hülse H verschiebbar ist. Da nun in dem prismatischen Metallstücke n die horizontale Axe a des Rechens angebracht ist, so wird der ganze Rechen R nach rechts gezogen und seine Zähne kommen ausser Eingriff mit den Zähnen des Rädchens ρ an der Uhr. Da das Gewicht des Rechens R grösser ist, als die Kraft, welche erforderlich ist, die Reibung der Rollen zu überwinden und das Gewicht g nach aufwärts zu ziehen, so wird der Rechen herabfallen und das Gewicht g, mit ihm die beiden Dräthe nach aufwärts ziehen. Dadurch wird aber der elektrische Strom unterbrochen, der Elektromagnet E hört auf magnetisch zu sein, eine leichte Feder reicht hin, um die Ankerplatten A loszumachen und auch das Metallstück n in der Hülse H in seine normale Lage nach links zurückzuführen. Die Zähne des Rechens R kommen wieder in Eingriff mit den Zähnen des Rädchens ρ, der freigewordene Hebel $h' a' b$ dreht sich durch die Einwirkung der Schwere um seine Axe a', der Bleistift b geht so weit nach rechts, als die Schnur s_4 zulässt, und das Spiel des Apparates beginnt von Neuem.

Die beiden Dräthe, welche in das Innere der Thermometerröhre hinabtauchen und obendrein von einander isolirt sein sollen, erfordern einen grössern Raum oder einen grössern Caliber der Thermometerröhre. Doch liegt darin nichts Bedenkliches, was die wirkliche Ausführung des Apparates anbelangt. Die Ausdehnung des Quecksilbers durch den Contact der beiden Dräthe wird viel schärfer gemessen, als es bei der Able-

sung durch das Auge geschehen kann; es wird daher auch ein Thermometer genügen, dessen Grade eine geringere Länge haben. Bei dem Thermometer von Jerak, das für die gewöhnlichen Beobachtungen an der Prager Sternwarte im Gebrauch ist, nimmt ein Grad Réaumur eine Länge von 3·32^{mm} ein; $\frac{1}{10}$ eines Grades also 0·33^{mm}; der Durchmesser der Kugel beträgt 12^{mm}. Der innere Durchmesser der Thermometerröhre mag 0·5 bis 0·6^{mm} betragen. Gibt man der Kugel den doppelten Durchmesser 24^{mm} oder wendet einen Quecksilbercylinder von gleichem Volum an und reducirt die Länge eines Grades auf die Hälfte, also auf 1·66^{mm}, so wird der innere Durchmesser der Thermometerröhre auf das vierfache, also auf 2^{mm} oder ungefähr 1 Linie gebracht. Soll man nun $\frac{1}{10}$ eines Grades in der Zeichnung erkennen, so muss die entsprechende Bewegung des Bleistiftes b ungefähr $\frac{1}{10}$ einer Linie = 0·225^{mm} betragen, denn diess ist ungefähr die Gränze, bis zu welcher man ohne andere Hilfsmittel als das blosse Auge die Zeichnung des Autographen richtig abschätzt. Der zehnte Theil eines Grades beträgt aber der Voraussetzung nach am Thermometer 0·166^{mm}, folglich muss sich der Bleistift b um 0·225^{mm} bewegen, wenn die Dräthe oder das Gewicht g sich um 0·166 bewegen. Dazu ist aber nur nöthig, den beiden Hebelarmen $a'h'$ und $a'b$ das Verhältniss 3:4 zu geben, vorausgesetzt, dass man die Rollen r_4 und r_5 gleich annimmt. Macht man die Rolle r_4 grösser als r_5, so nimmt die Empfindlichkeit zu. In der Zeichnung sind die beiden Rollen r_4 und r_5 gleich angenommen und den Hebelarmen $a'h'$ und $a'b$ das Verhältniss 2:3 gegeben worden. Unter der Voraussetzung dass am Thermometer ein Grad 1·66^{mm} einnimmt, beträgt er daher in der Zeichnung 2·49^{mm}; ein Zehntel Grad beträgt sehr nahe den 9. Theil einer Pariser Linie.

Gibt man eine Erwärmung des in der Thermometerröhre (ausser der Kugel) befindlichen Quecksilbers als unschädlich wegen der verhältnissmässig geringen Quantität Quecksilber zu, so lassen sich mit der einen Thermometerkugel zwei Thermometerröhren verbinden, von welchen jede für einen Drath bestimmt ist, der dann nicht weiter isolirt zu sein braucht. Dabei kann auch der innere Durchmesser der Thermometerröhren gering sein.

Wenn der Thermometrograph wirklich die Temperatur der äussern Luft angeben soll, so ist die zweckmässige Anbringung des Thermometers eine Sache von grosser Wichtigkeit. Ich habe es daher nicht für nutzlos gehalten, in die Fig. 19 auch eine Einrichtung aufzunehmen, welche dem Thermometer genau dieselbe Lage anweiset, wie sie bei den gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen gebräuchlich ist. Von der festen Wand *WW'* gehen zwei Balken *BB'* aus, die an ihrem Ende mit zwei Ringen versehen sind, in welchen die cylindrische Laterne *LL'* ruht. Von dieser Laterne ist der obere Theil *dd'pp'* ganz geschlossen und bloss durch eine Art Thüre *uu'*, die sich öffnen lässt, zugänglich. Oben ist die Laterne durch das schiefe Dach *dd'*, an welchem auch das Zapfenlager für die Rolle r_6 angebracht ist, abgeschlossen, die untere Gränze des abgeschlossenen Theils *dd'pp'* bildet eine horizontale kreisförmige Platte *pp'*, welche nur in der Mitte eine Oeffnung hat, die gross genug ist, um die Schraubenspindel *S* durchzulassen. Unter der Platte *pp'* besteht die Laterne aus zwei Theilen *pp'kk'* und *ee'ff'*, welche durch die beiden verticalen Stäbe *vv'* zusammengehalten werden. Unten ist die Laterne offen und der freie Raum *kk'ee'* dient theils zum Ablesen des Thermometers, theils zur freien Circulation der Luft. Die Befestigungsart des Thermometers ist nun folgende: Der oberste Theil der oben offenen Thermometerröhre ist mittelst dazwischengelegtem Kautschuk fest in die hohle Schraubenspindel *S* hineingesteckt. Eine viereckige Schraubenmutter *M* ruht auf der horizontalen Platte *pp'* und hält das Thermometer. In Fig. 24 ist die Thermometerröhre, die Schraubenspindel *S* und die Schraubenmutter *M*, von oben gesehen, in natürlicher Grösse dargestellt. Zur grössern Sicherheit ist für das Thermometer noch eine zweite Unterstützung angebracht. In den verticalen Stäben *vv'* beginnt nämlich in geringer Höhe über dem untern Ende *v'* eine Rinne, welche sich der ganzen Länge der Stäbe *vv'* nach aufwärts zieht. In diese Rinne greifen die äussersten Enden der beiden Arme *ll'*, welche das Thermometer in der untern Gegend der Röhre umschliessen. Fig. 25, Taf. VII, zeigt diese Arme von oben gesehen in natürlicher Grösse. Da die Rinne in den Stäben *vv'* nicht ganz bis hinab reicht, so verhindern diese Arme *ll'* ein Herabfallen des Thermometers, wenn dieses sich von der

Schraubenspindel *S* losgemacht hätte; sie haben aber noch einen andern Zweck zu erfüllen. Die Bewegung des Gewichtes *g* nämlich, so wie der beiden damit verbundenen Dräthe wurde nur so gross gemacht, als es die Grösse der täglichen Variationen erforderte, um der Empfindlichkeit des Apparates keinen Abbruch zu thun. Eine Bewegung um 25 Grade dürfte nun in allen Fällen für 24 Stunden ausreichen. Allein die jährliche Veränderung der Temperatur, welche z. B. in Prag 40° und mehr beträgt, macht diese Bewegung durch 25 Grade unzureichend. Es müssen daher an dem Apparate bei beträchtlicher Verschiedenheit der mittleren Temperatur Veränderungen vorgenommen werden. Es schien mir bequemer, anstatt die Dräthe zu verlängern oder zu verkürzen, diese Veränderung mit dem Thermometer selbst vorzunehmen. Die Zeichnung stellt die Lage des Thermometers für den Winter dar, wo das Thermometer den Dräthen am meisten genähert werden muss und daher den höchsten Stand einnimmt. Beim Zunehmen der Temperatur wird die Schraubenmutter *M* zurückgeschraubt und die Schraubenspindel *S* mit dem Thermometer senkt sich herab, zu welchem Zwecke die Platte *pp'* schon eine entsprechende Oeffnung hat. Die Arme *ll'* halten dabei das Thermometer stets in der verticalen Lage und verhindern ein Drehen des Thermometers und der damit verbundenen Schraubenspindel *S*.

Mit geringen Abänderungen wird der Apparat auch wirksam sein können als Psychrometrograph. Sollen aber die Angaben des Psychrometers richtig sein, so wird man für eine regelmässige Benetzung der Mousselinehülle sorgen müssen. Fig. 26, 27, 28, Taf. VII, zeigen eine Vorrichtung, welche die Benetzung, wie sie bei den Tagsbeobachtungen in Prag üblich ist, nachahmt.

Ein unabhängiges Gewicht strebt das Rädchen *r* nach der Richtung des Pfeiles zu drehen. Das Rädchen *r* ist mit einem einzigen Zahne *z* versehen, der an ein verticales Häkchen *h* des kleinen Hebels *aa'g* anstösst und dadurch das Rad in seiner Bewegung hemmt. Der Minutenzeiger der Uhr aber stösst alle Stunden einmal an den Ansatz *a* des kleinen Hebels *aa'g* und dreht diesen um seine Axe *a'*, so dass die Hemmung des Rädchens *r* aufgehoben wird. Das Rädchen *r* dreht sich nun um seine Axe und nimmt durch den Arm *cb* die lange Stange *bd* mit, wodurch eine Drehung des Hebels *def* um die Axe *e* erfolgt. Das Wassergefäss

G (welches durch das Gegengewicht *G'* balancirt ist) wird gehoben und giesst einen Theil seines Inhaltes in den Trichter *T*. Da hierdurch das Wasser über das Niveau *g* gehoben wird, so fliesst es bei *h* aus und benetzt die Mousselinehülle. Das oben geschlossene Wassergefäss *W* hat nur die Bestimmung, dass man die Röhre *h k* in dem Korkstöpsel *l* verschieben kann, wenn das Thermometer gehoben oder gesenkt wird.

Mittlerweile ist der Minutenzeiger so weit gegangen, dass er den Ansatz *a* nicht mehr trägt, dieser fällt herab und das Rad *r* ist in seiner Bewegung wieder für eine Stunde gehemmt. Der ganze Mechanismus kann sehr leicht beweglich eingerichtet werden, und die Uhr hat nichts weiter zu thun, als den kleinen Hebel *aa'*, der noch dazu durch das Gegengewicht *g'* grösstentheils balancirt ist, aufzuheben. Uebrigens lassen sich noch mehrfache solche Einrichtungen erdenken. Eine sehr einfache Vorrichtung, bei welcher ein fortwährendes sehr langsames Tropfen stattfindet, zeigt Fig. 29. Ein massiver Cylinder *C* wird durch das Uhrwerk langsam und gleichförmig herabgelassen, so dass seine untere Fläche in 24 Stunden bis gegen den Boden des Wassergefässes *W* herabgelangt. Dadurch wird nun fortwährend im Gefässe *W* das Niveau des Wassers erhöht, welches durch die Seitenröhre *ab* ausfliesst und die bei *b* befindliche Kugel des Psychrometers befeuchtet.

Bis jetzt ist nur die eine Einrichtung erläutert worden, vermöge welcher der elektrische Strom für einen Augenblick geschlossen wird, um sogleich wieder unterbrochen zu werden. Es wird nämlich in den Fig. 19, 20 und 21 der Rechen *R* durch den Anker des Elektromagneten nach rechts gezogen, so dass die Zähne desselben ausser Eingriff kommen mit den Zähnen des Rädchens *ρ*. Eine zweite Einrichtung ist in den Fig. 30, 31, 32, Taf. VIII, dargestellt. Durch die Uhr *U* wird an einer prismatischen Axe X ein Rad *r* bewegt, so dass es etwa in 5 Minuten eine Umdrehung macht. Das Rad *r* sowohl als der Ansatz *a* sind längs der prismatischen Axe *X* verschiebbar und werden durch eine schwache Feder von der Uhr weg gegen die Spirale *S* (in Fig. 31 besser zu sehen) gedrückt. Das Rädchen *r* hat zwei Spitzen, welche in zwei Vertiefungen an der spiralförmig begränzten Platte *S* passen. Dadurch ist die Spirale *S* genöthigt, sich mit dem Rädchen *r* zu bewegen. Die Spirale *S* hat eine Axe, welche von der Uhr ganz unabhängig

in einem eigenen Lager *l* ruht. Die Axe selbst ist unbeweglich und gestattet der Spirale nur sich um jene zu bewegen. An der Axe befindet sich eine Feder in dem Federhause *f* und sucht die Spirale *S* so zu stellen, dass der Radius vector *de* nach aufwärts gekehrt ist. Die Uhr aber überwindet den Widerstand dieser schwachen Feder und dreht die Spirale in der Richtung des Pfeiles. Wenn nun der Arm *bc* in *b* mit einer kleinen Frictionsrolle versehen und in *c* um eine horizontale Axe drehbar, auf der Spirale aufruht, so wird er mit dem Fortschreiten der Zeit gehoben, sowie es in Fig. 19 und 20 mit dem Rechen der Fall war. Der Anker *A* bildet mit dem Metallstücke *khi* ein System, und ist auf folgende Weise befestigt. Das Metallstück *khi* ruht auf dem Ansatze *i* in einem Lager (Fig. 32), andererseits ist der Anker bei *k* an dem untern Ende einer verticalen Feder aufgehängt, welche ihn nicht nur schwebend erhält, sondern auch in der dem Pfeile entgegengesetzten Richtung (vom Elektromagnet *E* hinweg) zu bewegen trachtet. Sind nun die Drathenden, genau wie es bei Fig. 19 erörtert wurde, mit der Quecksilberoberfläche im Thermometer in Berührung gekommen, so ist der Strom geschlossen, der Elektromagnet wird wirksam, überwindet den Widerstand der Feder in *k* und bewegt den Anker mit dem Metallstücke *khi* in der Richtung des Pfeiles. Das Metallstück *khi* hat aber bei *h* eine Höhlung, durch welche das Ende *h* des zweiarmigen Hebels *hxg* hindurchgeht. Dieser Hebelarm *hx* wird daher gleichfalls in der Richtung des Pfeiles mitgezogen und um die verticale Axe *x* gedreht. Am andern Ende *g* läuft der Hebel *xg* in eine Gabel aus, welche den Ansatz *a* und mit ihm das Rädchen *r* zurück gegen die Uhr drückt. Dadurch treten die Spitzen des Rädchens *r* aus den Vertiefungen der Spirale *S* heraus, die Spirale *S* wird frei, folgt der Einwirkung ihrer Feder in *f* und dreht sich in der dem Pfeile entgegengesetzten Richtung, bis der Radius vector *de* nach oben zu stehen kommt. Damit ist aber ein Sinken des Armes *bc*, daher ein Heben der Dräthe verbunden, so dass der Strom wieder unterbrochen ist, und die Thätigkeit des Apparates von Neuem beginnt. Während der Zeit als der Anker mit dem Metallstück *khi* durch die Anziehung des Elektromagneten sich in der Richtung des Pfeiles bewegt, wird auch der verticale Arm des Hebels *ba'h'* (Fig. 19), der durch das Viereck *mn* hindurch nach aufwärts geht, durch

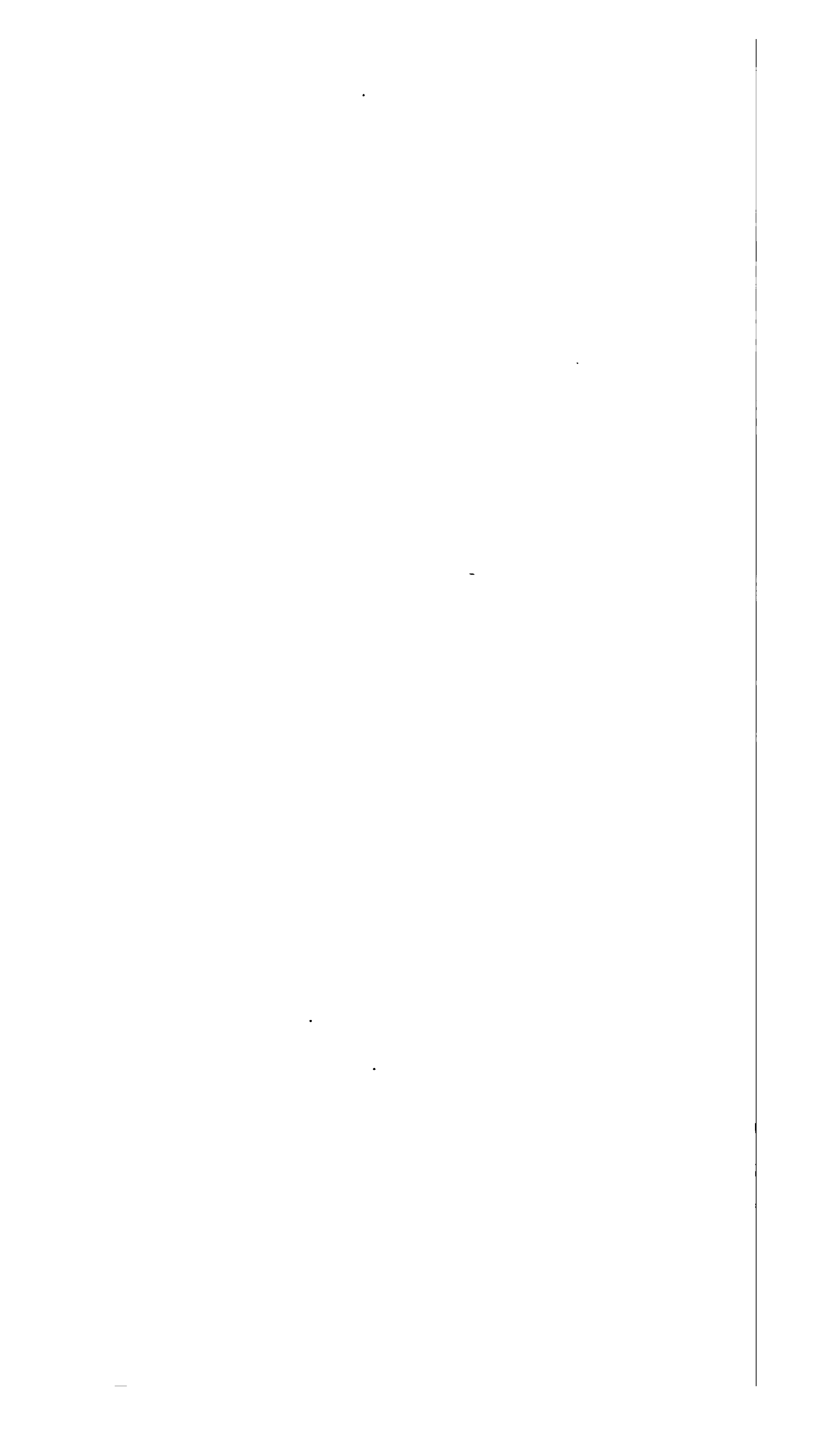
diesen viereckigten Rahmen zurückgebogen und zeichnet auf der Tafel *T*. Die Rollen r_4 und r_5 haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 19 und 22, ebenso das Rädchen ρ' an der Uhr, das bestimmt ist, die Schnur für die Zeichnungstafel abzuwickeln.

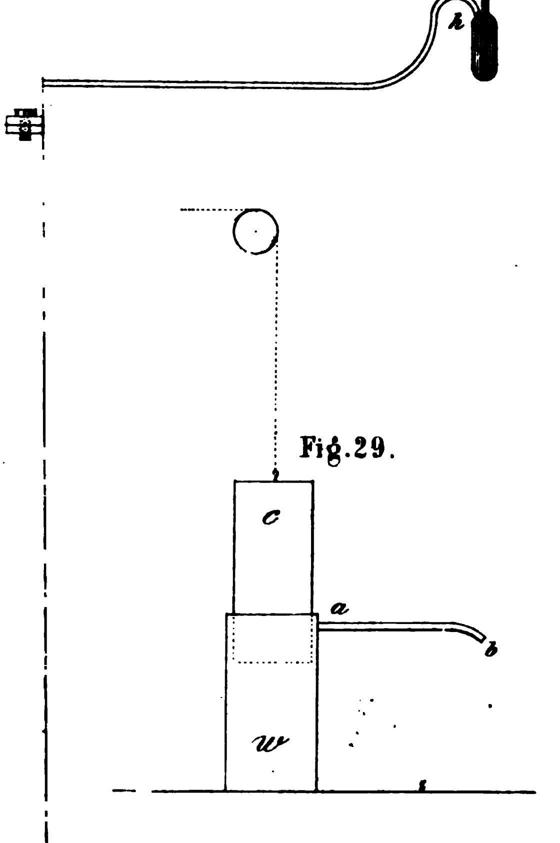
In den Fig. 33 und 34 endlich ist noch eine dritte Einrichtung angedeutet. Die Spirale *S* befindet sich hier unmittelbar an der Uhr und wird ebenfalls in fünf Minuten in der Richtung des eingesetzten Pfeiles um 360° gedreht. Die Windungen dieser Spirale liegen aber nicht in einer Ebene, wie man aus Fig. 34 deutlich ersieht, sondern haben eine Aehnlichkeit mit der Schnecke bei manchen Taschenuhren. Der Arm *bc* ist um eine horizontale Axe *c* drehbar und ruht mit der Frictionsrolle *b* auf der Spirale. Sobald sich die Frictionsrolle *b* nicht auf der grössten Windung *hi* der Spirale, sondern auf einer kleinern *de* oder *fg* befindet, so wird der dünne Metallarm *bc* gebogen und federt etwas in der dem Pfeile entgegengesetzten Richtung. Bei dem Fortschreiten der Zeit kommen immer grössere Radien vectoren unter die Frictionsrolle *b* und der Arm *bc* wird gleichförmig gehoben. Wenn aber durch das Eintauchen der Drathenden in das Quecksilber der elektrische Strom geschlossen wird, so wird der Arm *bc* ganz auf ähnliche Weise durch den Anker nach rückwärts gezogen, wie dies bei dem Arme *gah* der Fig. 30 auseinandergesetzt worden ist. Die Frictionsrolle *b* gleitet dann von dem höchsten Spiralgange *hi* ab, auf den niedrigsten *de*. Dadurch sind die Dräthe wieder von der Quecksilberoberfläche entfernt worden, der Strom wird unterbrochen und die Bewegung des Armes *bc* nach aufwärts beginnt von Neuem.

Ich glaube durch die Angabe dieser drei Mechanismen, von denen ich freilich nicht behaupten will, dass sie sich ohne weitere Verbesserung in die Praxis einführen lassen, meine Aufgabe gelöst zu haben, die darin bestand, die Möglichkeit einer momentanen Schliessung und sofortigen Unterbrechung des elektrischen Stromes nachgewiesen zu haben. Manche Mängel und die Mittel zu ihrer Abhilfe lassen sich schon im vorhinein erkennen, so z. B. der Umstand, dass ein stärkerer Strom erfordert wird, wenn er unmittelbar zum Aufzeichnen der Beobachtung [1]) verwendet wer-

---

[1]) Durch Biegen des dünnen Metallhebels *a'b* Fig. 19.




f
h
Fig. 29.
c
a
b
w

Taf. VIII.

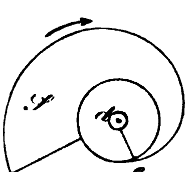


Fig. 31.

Fig. 32.

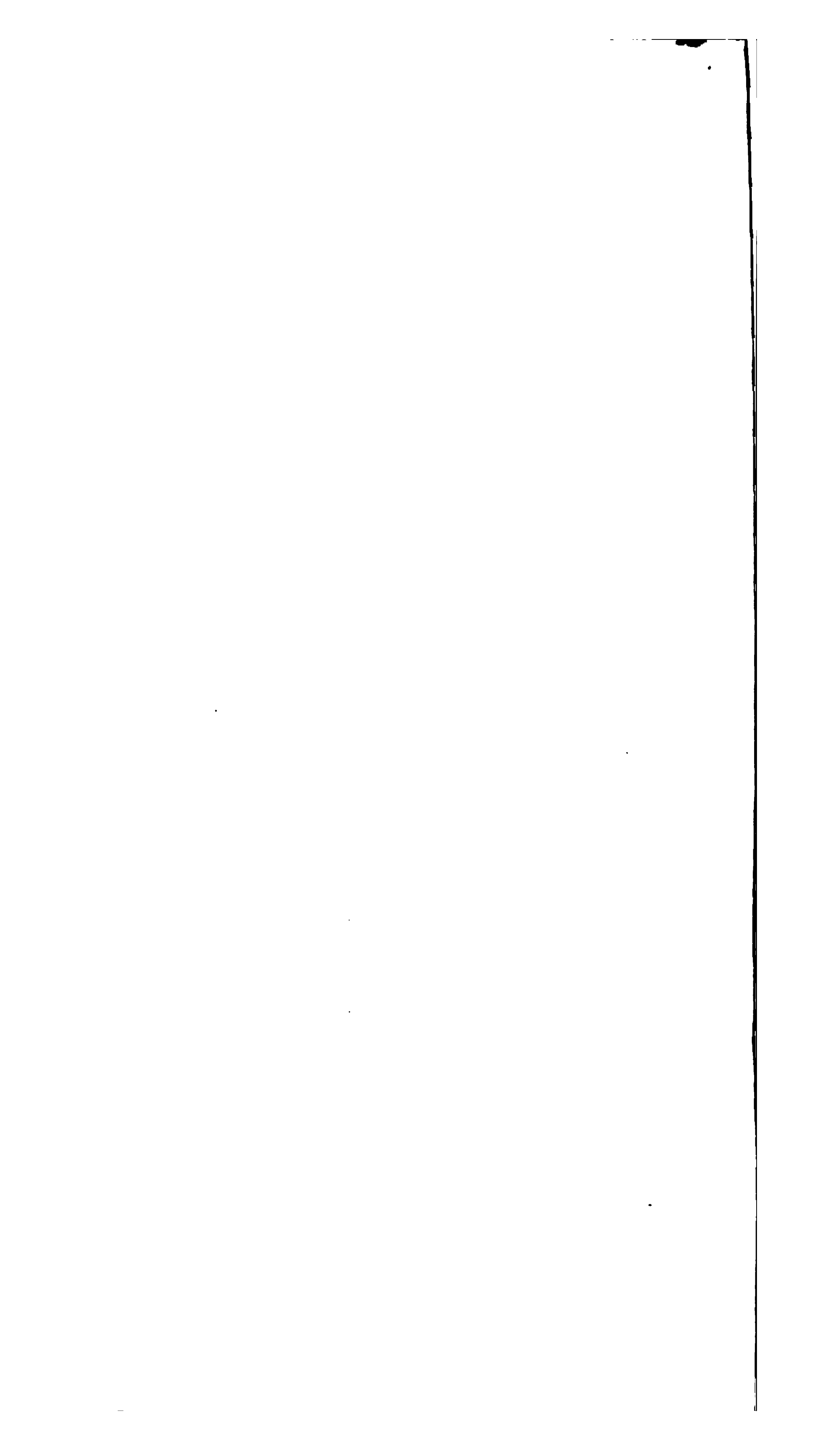
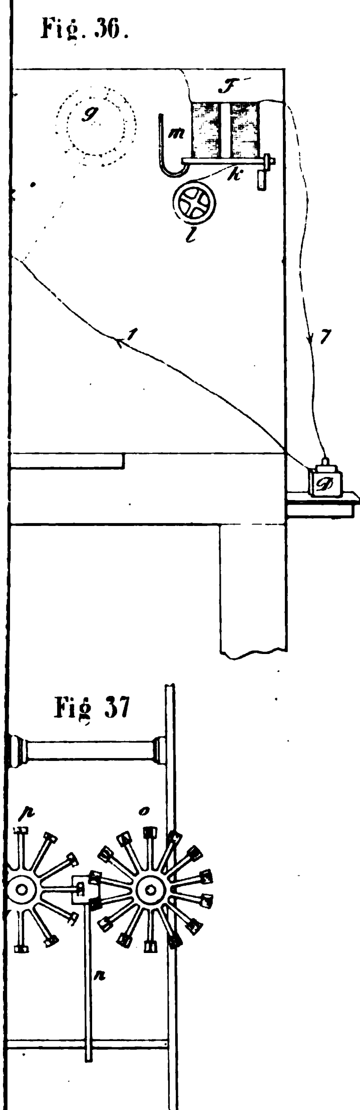
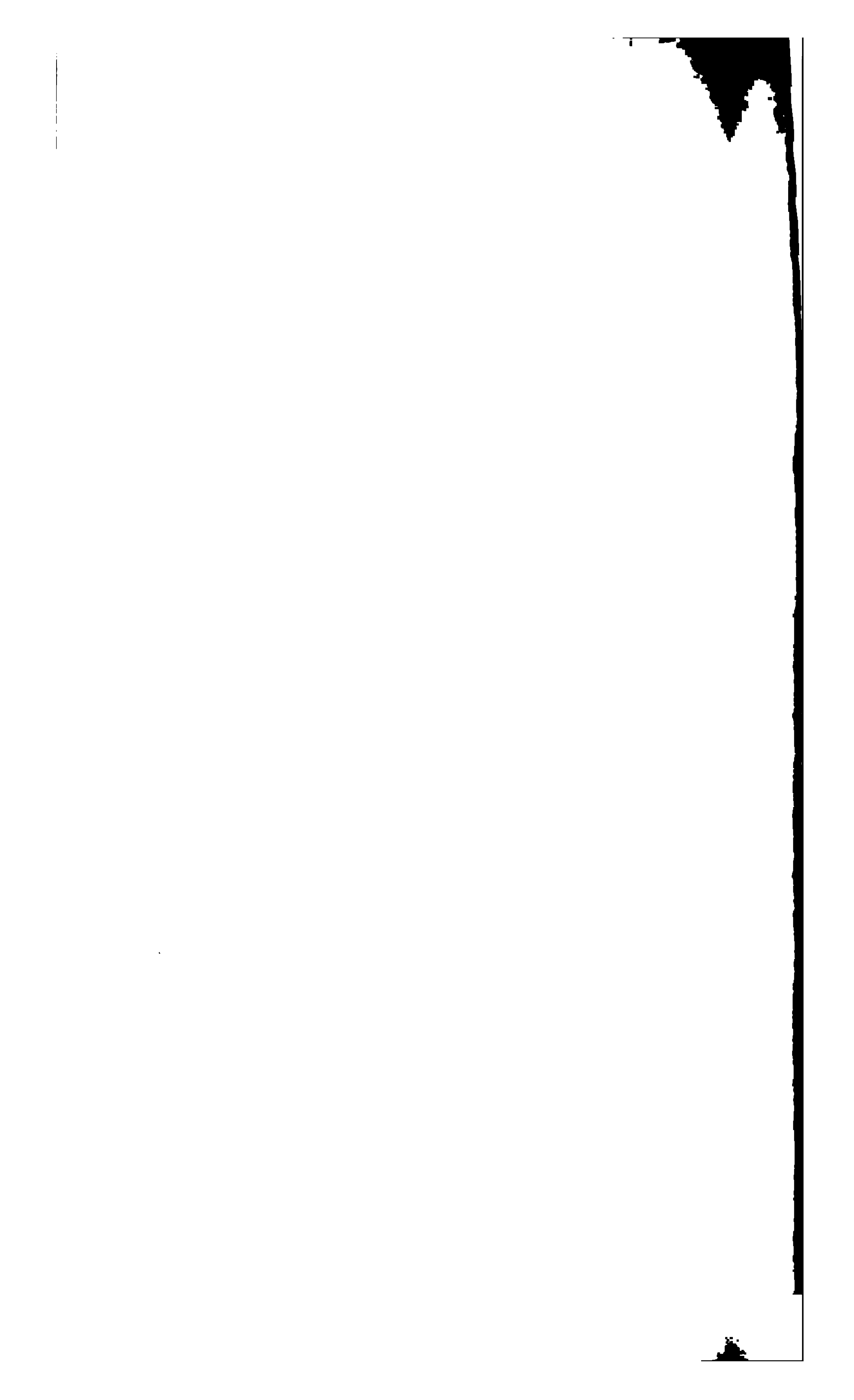


Fig. 36.

Fig 37



k Hof-u Staats-Druckerei





WIEN, 1850.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

1860 June 25
[illegible]

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1850. — Zweite Abth. (December.)

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1850. II. Band. V. Heft (December).

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 5. December 1850.

Das w. M., Herr Prof. Rochleder in Prag, übersandte nachfolgende „Vorläufige Notiz über die Elektrolyse organischer Basen."

Die interessanten Zersetzungsproducte, welche das Narcotin und das Caffeïn unter dem Einflusse oxydirender Mittel liefern, liess es uns wünschenswerth erscheinen, einige andere dem Narcotin und Caffeïn ähnliche Körper der Oxydation zu unterwerfen.

Die Substanzen, welche zu diesem Zwecke angewendet wurden, Salpetersäure, Chlor, Braunstein und Schwefelsäure führen manche Uebelstände mit sich. — Es bilden sich leicht Substitutionsproducte, chlorhaltige oder untersalpetersäurehaltige Körper, welche sich den Oxydationsproducten beimengen, oder es bleiben grössere Mengen Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, schwefelsaures Manganoxydul u. s. w. dem Oxydationsproducte beigemischt und sind öfters nur schwierig zu entfernen. Seit man die kräftige Wirkung des Sauerstoffes im Momente seiner Ausscheidung durch die Versuche von Frankland und Kolbe kennen gelernt hat, ist man im Besitze eines Mittels, welches die Oxydation bewerkstelligt, ohne alle die eben angeführten Nachtheile mit sich zu bringen. Wir haben dieses Mittel benützt und eine Reihe von Pflanzenbasen: Caffeïn und Theobromin, Morphin und Narcotin, Chinin und Cinchonin, Strychnin und Brucin, ferners Piperin und

Emetin, an eine Säure gebunden, im Wasser gelöst der Wirkung einer Grove'schen Säure ausgesetzt.

Wir haben uns überzeugt, dass der Sauerstoff in dieser Art angewendet, die genannten Körper so heftig angreift, wie die concentrirteste heisse Salpetersäure es kaum vermag. Die Resultate der Untersuchung werden wir in kurzer Zeit der kais. Akademie vorzulegen die Ehre haben.

Dr. Hlasiwetz. M. Dr. Rochleder.

Der prov. General-Secretär legt das von Seite der meteorologischen Commission bei Fastré in Paris bestellte Regnault'sche Psychrometer vor, und bemerkt dabei, dass Herr Dr. Militzer so gefällig war, die Vergleichung der drei zu dem Apparate gehörigen Thermometer vorzunehmen, aus der sich Folgendes ergab.

Als Bestimmungsstücke für die willkürlichen Scalen dieser drei Thermometer theilte Fastré selbst folgende Daten mit:

Nr. 193 . . . . 64.9=0° . . . . 177.4= +20°
Nr. 186 . . . . 58.4=0° . . . 187.4= +20°
Nr. 162 . . . 101.0=0° . . . . 202.2= +20°

Um sich über die Zuverlässigkeit dieser Instrumente ein Urtheil bilden zu können, wurden sie mit einem zu München verfertigten, dem Herrn Sectionsrathe von Steinheil gehörigen Normal-Thermometer verglichen, welches unter Berücksichtigung aller Correctionen nach der Bessel'schen Methode sehr sorgfältig calibrirt ist, und 0°·01 noch mit Sicherheit ablesen lässt. Die Vergleichung geschah nach der gewöhnlichen Methode in einer grossen Menge Wasser, das durch Umrühren in beständiger Bewegung erhalten und durch Mischen auf die zur Vergleichung gewünschten Temperaturen gebracht wurde. Die verglichenen Puncte sind von 4° zu 4° gleichmässig über die ganze Scale vertheilt, und jeder derselben durch mehrere in der Art aufeinanderfolgenden Ablesungen bestimmt, dass durch eine zweckmässige Combination der Gang der Temperatur des Wassers während der Beobachtung selbst vollständig eliminirt wird. Gleicherweise wurden die Nullpuncte der Thermometer in einer grossen Masse feingestossenen Eises bestimmt. Die Thermometer zeigten dabei während einer halben Stunde eine vollkommen constante Temperatur an. Aus diesen Beobachtungsdaten wurde dann durch Interpolation folgende Tafel berechnet:

Correctionstafel für das Psychrometer von Fastré.

Therm. Nr. 162.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
100	+ 0°20	190	+18°06
	0.99		0.98
105	1.19	195	19.04
	1.00		0.99
110	2.19	200	20.03
	0.99		0.99
115	3.18	205	21.02
	1.00		1.00
120	4.18	210	22.02
	1.00		1.02
125	5.18	215	23.04
	1.00		1.03
130	6.18	220	24.07
	0.99		1.02
135	7.17	225	25.09
	1.00		1.00
140	8.17	230	26.09
	0.99		0.98
145	9.16	235	27.07
	0.99		0.97
150	10.15	240	28.04
	0.99		0.96
155	11.14	245	29.00
	0.99		0.98
160	12.13	250	29.98
	0.98		0.98
165	13.11	255	30.96
	0.99		0.98
170	14.10	260	31.94
	0.99		0.98
175	15.09	265	32.92
	0.99		0.98
180	16.08	270	33.90
	0.99		0.98
185	17.07	275	34.88
	0.99		0.98
190	18.06	280	35.86

Stand des Therm. Nr. 162 in schmelzendem Schnee: 58.82.

Therm. Nr. 186.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
60	+ 0°18	175	+ 17°99
	0.76		0.78
65	0.94	180	18.77
	0.77		0.77
70	1.71	185	19.54
	0.77		0.77
75	2.48	190	20.31
	0.78		0.77
80	3.26	195	21.08
	0.78		0.77
85	4.04	200	21.85
	0.78		0.77
90	4.82	205	22.62
	0.79		0.78
95	5.61	210	23.40
	0.79		0.78
100	6.40	215	24.18
	0.79		0.78
105	7.19	220	24.96
	0.78		0.78
110	7.97	225	25.74
	0.78		0.78
115	8.75	230	26.52
	0.77		0.78
120	9.52	235	27.30
	0.77		0.79
125	10.29	240	28.09
	0.76		0.78
130	11.05	245	28.87
	0.76		0.78
135	11.81	250	29.65
	0.77		0.78
140	12.58	255	30.43
	0.77		0.78
145	13.35	260	31.21
	0.77		0.77
150	14.12	265	31.98
	0.77		0.77
155	14.89	270	32.75
	0.77		0.77
160	15.67	275	33.52
	0.77		0.76
165	16.44	280	34.28
	0.77		0.76
170	17.22	285	35.04
	0.77		0.76
175	17.99	290	35.80

Stand des Thermometers Nr. 186 in schmelzendem Schnee: 58.82.

Therm. Nr. 193.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
70	+ 0°.87	165	+17°.77
	0.85		0.89
75	1.72	170	18.66
	0.87		0.90
80	2.59	175	19.56
	0.90		0.89
85	3.49	180	20.45
	0.93		0.90
90	4.42	185	21.35
	0.96		0.90
95	5.38	190	22.25
	0.99		0.89
100	6.37	195	23.14
	0.96		0.90
105	7.33	200	24.04
	0.93		0.89
110	8.26	205	24.93
	0.90		0.89
115	9.16	210	25.82
	0.87		0.90
120	10.03	215	26.72
	0.83		0.90
125	10.86	220	27.62
	0.81		0.90
130	11.67	225	28.52
	0.84		0.89
135	12.51	230	29.41
	0.86		0.90
140	13.37	235	30.31
	0.87		0.89
145	14.24	240	31.20
	0.88		0.89
150	15.12	245	32.09
	0.88		0.89
155	16.00	250	32.98
	0.88		0.89
160	16.88	255	33.87
	0.89		0.89
165	17.77	260	34.76

Stand des Thermometers Nr. 193 in schmelzendem Schnee: 64.93.

Der Gang der Differenzen zeigt, dass — zwei kurze Stellen am Thermometer Nr. 162 und am Thermometer Nr. 193 abgerechnet — das Caliber dieser Thermometerröhren fast vollkommen cylindrisch und die Theilung, die mit Fluss-Säure in die Röhre selbst geätzt ist, von ungemeiner Genauigkeit ist.

Von allgemeinerem Interesse dürfte aber der aus dieser Vergleichung hervorgehende Beweis sein, dass diese in Paris verfertigten Instrumente mit einem aus ganz anderem Glase, unter gänzlich verschiedenen Umständen und schon vor ziemlich langer Zeit in München construirten Thermometer eine fast vollkommene Uebereinstimmung gewähren. Denn reducirt man die von Fastré für den Punct +20° angegebenen Werthe auf den jetzigen Stand des Nullpunctes, so ergibt sich:

Nr. 162.	Nr. 186.	Nr. 193.
200.20	187.82	177.43

während aus der vorstehenden Tafel folgt:

199.80	188.01	177.43

Man sieht also, dass man wenigstens für diese niederen Temperaturen wegen der Uebereinstimmung verschiedener Quecksilberthermometer vollständig beruhigt sein kann, wenn anders bei der Construction dieser Instrumente die nöthigen Vorsichtsmassregeln beobachtet wurden.

Das c. M., Hr. Dr. W. Fuchs, hielt nachstehenden Vortrag:

„Einige Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der Venetianer Alpen."

In den akademischen Sitzungsberichten der Monate Februar und März 1850 findet sich ein Aufsatz über die Ergebnisse einer, durch Herrn Bergrath v. Hauer und Dr. Hörnes unternommenen geologischen Reise, welcher auch die Lagerungsverhältnisse der südlichen Alpen, mit specieller Berücksichtigung der Venetianer Gebirgsgruppe bespricht, für dessen Ergänzung die, durch Herrn v. Hauer in den Denkschriften der kais. Akademie veröffentlichte Beschreibung einiger, von mir in den älteren Formationen jenes Alpenzuges gefundenen Fossilien gelten kann.

Auf dem paläozoen Charakter der Gebirgsschichten fussend, glaubten die Herren Berichterstatter einer ganzen Gruppe von Bildungen ein anderes Alter beimessen, eine andere Stellung in der

geologischen Reihenfolge zuweisen zu müssen, als ich derselben in meiner Schilderung der Venetianer Alpen zuerkannte, indem sie die Dolorittuffe mit dem Crinoidenkalke zu einer Formation vereinten und beide als oberen Muschelkalk (Posidonomyenkalk) aufführten, den Cephalopodenkalk aber für ein Analogon des Oxfordthones erklärten und mit ihm die Reihe der jurassischen Bildungen jener Gebirge schlossen.

Es lässt sich nicht läugnen, dass gewichtige Gründe für diese Ansicht sprechen, doch erheben sich nicht minder wichtige Bedenken gegen dieselbe und da es sich hier um eines der bedeutendsten Bildungselemente der Alpen handelt, die Feststellung der Beziehungen des Dolerittuff's zu den übrigen Gesteinsformen überdiess den jetzt geltenden oreogenetischen Hypothesen entweder zur Stütze zu dienen, oder uns zum Aufgeben derselben zu zwingen geeignet ist, somit geologische Lebensfragen berührt, kann ich nicht umhin einige erläuternde und berichtigende Worte dem erwähnten, sehr schätzenswerthen Aufsatze anzuschliessen.

Bevor ich jedoch in nähere Beleuchtung des Gegenstandes eingehe, muss ich einer bekannten, oft nicht gehörig gewürdigten, noch öfter aber zur Unterstützung unhaltbarer Theorien gemissbrauchten Erscheinung erwähnen, welche die, mit den Verhätnissen der Alpenbildungen weniger vertrauten Geognosten und selbst den Bergmann bei Beurtheilung der Aufeinanderfolge der Gebirgslagen nicht selten irre leitete und zu manchen Fehlschlüssen Veranlassung gab. Es sind diess Verdrückungen und Verbiegungen der Schichten, von denen sich in den Alpen die auffallendsten Beispiele finden. So dauerte es lange Zeit ehe man zu Agordo der Meinung entsagte, dass der erzführende Thonschiefer (Glimmerschiefer) dem Kalke der Imperina-Alpen sich aufgelagert finde, und bei der, aus sicheren Daten geschöpften Gewissheit, dass der nämliche Kalk jünger als der rothe Sandstein, dieser aber jünger als der Thonschiefer sei, wurden die scharfsinnigsten Hypothesen zur Erklärung der seltsamen Anomalie aufgeboten.

Die 1. Figur der Tafel IX gibt ein deutliches Bild dieser Lagerungsverhältnisse in einem rechtwinklig auf dem Streichen des Kiesstockes stehenden Durchschnitte, wo in der Nähe des Hauptschachtes die Kalkwände steil in das Thal abstürzen und der Thonschiefer unmittelbar den Kalk berührt.

Der Kiesstock *a*, welcher dem Thonschiefergebirge *b* unläugbar zugehört, wird von einer dünnen Lage weissen Talkschiefers rings umschlossen. Von dem Puncte *e* fallen die Kalkblätter *d*, unter einem Verflächungswinkel von 80 bis 85° bis zu einer Seigertiefe von 80 Meter dem Thonschiefer zu, wobei, wie schon erwähnt ward, anfangs sich Kalk und Thonschiefer berühren und erst in bedeutender Teufe der rothe Sandstein *c*, so wie der, ihm eigenthümliche rothe Gyps, zerquetscht, gebrochen und mit Kalk- und Thonschiefertrümmern auf das Krauseste durcheinander gewikelt, auftreten. Das Sandsteingebilde wird der Tiefe zu mächtiger, indem es zugleich regelmässigere Schichtung annimmt, sich nach und nach vertical stellt, dann umbiegt und in entgegengesetzter, normaler Richtung und Auflagerung nach Südost fällt. In einer Tiefe von 140 Meter konnten Kalk und Sandstein durch die, ihnen zugeführten Strecken nicht mehr erreicht werden.

Wenn schon an dieser Stelle eine abnorme, oder eigentlich nur scheinbare Ueberlagerung eines jüngeren Gebildes durch ein älteres auf lehrreiche Weise sichtbar wird, so machen die mannigfachen Biegungen, in denen die Schichten des grauen, doleritischen Sandsteines an den steilen Wänden und Abhängen der Centralalpen erscheinen, die Möglichkeit und Leichtigkeit einer irrigen Auffassung der Lagerungsverhältnisse noch augenfälliger und ein Vorkommen, wie es die 2. Figur darstellt, gehört keineswegs zu den Seltenheiten.

Die Schichten des Doleritt uffs *A* steigen unterhalb St. Leonhard im Abtheithale (Val di Badia) zu einer Höhe von mehreren hundert Meter auf und wickeln sich mit Kalklagen auf das Verworrendste in und durcheinander, während die zwischenlagernden (d. h. die einzelnen Schichten des Gesteines trennenden) an organischen Resten reichen Mergellager eine, auf mechanischem Wege erfolgte Sedimentbildung ausser allen Zweifel setzen.

Läge nun die Auflagerung des Kalkes nicht so klar vor Augen und wäre das Gestein allenthalben durch irgend eine Decke dem Auge des Beschauers entzogen, so könnten einige, bei *x*.*x* angeschlagene Stollen sehr leicht zu der irrigen Ansicht Veranlassung geben, dass umgekehrt der Dolerittuff *A* dem Kalke *B* aufliege, der Kalk demnach die ältere, der Dolerittuff die jüngere Lage bilde.

Es darf hierbei wohl kaum bemerkt werden, dass auch Erscheinungen dieser Art näherer Untersuchung bedürfen, wenn sie ein vollkommen richtiges Bild der Lagerung geben sollen, da die sichtbare Durchschnittsfläche gewöhnlich keine Ebene ist und selbst in diesem Falle die Linie des Streichens fast niemals vertical auf ihr steht, so dass stets nur ein scheinbarer, falscher, nicht aber der wahre Verflächungswinkel sich zeigt. Durch die 3. Figur ist der nicht ungewöhnliche Fall dargestellt, in welchem die Streichungslinie der steil verflächenden Schichten *m*, *n*, *o*, *p* in der rechtsinnischen Durchschnittsebene selbst liegt und der Beobachter die Straten in verkehrter Reihenfolge vollkommen horizontal, oder in mannigfachen Biegungen auf einander gelagert sieht, und namentlich dann leicht zu falschen Schlüssen verleitet wird, wenn Localverhältnisse eine Untersuchung in nächster Nähe unthunlich machen.

So wenig sich auch die früher genannten Herren Berichterstatter durch solche Erscheinungen täuschen liessen, glaubte ich doch diese Andeutungen vorauslassen zu müssen um es ausser allen Zweifel zu setzen, dass man selbst dem Augenscheine zu misstrauen Grund habe und die bei flüchtiger Durchwanderung der Alpen an einem einzigen Puncte, oder in Räumen von beschränkter Ausdehnung beobachtete Aufeinanderfolge der Schichten eine wenig sichere Basis für weitere Folgerungen biethe, dass daher andere Criterien selbst dort wünschenswerth seien, wo verschiedene, oder scheinbar verschiedene Gebirgslagen in unmittelbarer Berührung gefunden werden.

Ein Merkmal dieser Art sollen nun die, in den Schichten eingeschlossenen organischen Reste biethen, und man nahm gewöhnlich keinen Anstand bei den alpinen Bildungen dort, wo die Aufeinanderfolge der Petrefactenformen mit der Aufeinanderfolge der Schichten in soferne in Collision gerieth, als beide in ihrem Zusammenhange den, ausserhalb des Alpengebiethes gemachten, Erfahrungen nicht entsprechen, ohne Weiteres eine Ueberstürzung der Schichten als erklärenden Grund der Erscheinung anzuführen; während es Andere vorzogen an der Identität der gefundenen fossilen Species mit den bereits bekannten ähnlichen oder gleichen Formen anderer Localitäten zu zweifeln, und durch neue Namen den Widerpruch zu beseitigen vermeinten.

Ohne im Geringsten die Wichtigkeit des Studiums der Petrefacte und ihre Brauchbarkeit zur Bestimmung und Charakterisirung von Sedimentbildungen in Zweifel zu ziehen, muss ich gleichwohl bemerken, dass der beschränkte Umkreis unserer Forschungen und Erfahrungen die weiteste Ausdehnung, welche wir unseren Folgerungen gaben, kaum ganz rechtfertigen dürfte und dass die chronologische Reihenfolge der angenommenen besonderen Schöpfungs- und Bildungsperioden, welche jede Möglichkeit einer Wiederholung des Auftretens gleicher Lebensformen in verschiedenen (in differente geologische Perioden fallenden) Zeiträumen ausschliessen und die sich eben so wenig mit einem gleichzeitigen Bestehen differenter, angeblich verschiedenen Perioden angehöriger, Organismen vertragen, noch eine unerwiesene Hypothese sei. Wo es sich demnach um Auflösung von Problemen handelt, wie uns solche die Lagerungsverhältnisse der Alpen biethen, scheint es mir mehr als gewagt auf Annahmen fussen zu wollen, die selbst erst noch des Beweises ihrer Richtigkeit, oder wenigstens der Anwendbarkeit auf die vorliegenden Fälle bedürfen.

Indem ich nun die paläontologischen Charaktere der venet. Gebirgsformen, welche Bergrath v. Hauer uns kennen lehrte, besonders berücksichtige, will ich versuchen sie möglichst in Zusammenhang mit anderen, mir genau bekannten, unzweifelhaften Thatsachen zu bringen, dabei das Erwiesene von dem Unerwiesenen, das Gewisse von dem Ungewissen nach Thunlichkeit zu sondern.

Es kann nicht füglich in Zweifel gezogen werden, dass die Glimmerschiefer der Cima d'Asta und die Granite dieses Gebirgszuges im Val di Cauria (Canal del Vanoj), so wie die Glimmer- und Thonschiefer von Primiero und von Agordo die ältesten Gesteinsformen jener Alpengruppe bilden; obschon ihre Stellung und ihre Beziehungen zu den, ihnen aufruhenden secundären Gebirgen von der Art sind, dass letztere in keiner Weise weggedacht werden können, ohne dass der ganze Bau des Gebirges an vielen Orten nothwendig zusammenbrechen müsste; woraus mit ziemlicher Verlässlichkeit geschlossen werden kann, dass sie später (d. h. lange nach ihrer Bildung) sehr bedeutenden Veränderungen ihrer ursprünglichen Lage unterlagen [1]).

[1]) Ein Blick auf die 1. Figur zeigt klar genug, dass die Sedimentgebilde des Kalkes und des rothen Sandsteines sich unmöglich in der vor Augen

Die nächstfolgende Stelle nimmt unläugbar der rothe Porphyr ein, der überall, wo er mit Glimmerschiefer in Contact kommt, unveränderte Bruchstücke dieses Gesteins in seine Masse schliesst; wie es besonders deutlich in den Quecksilbergruben des Val delle Monache und zwischen Voltago und Frassene an einem gangartigen Emporsteigen des rothen Porphyrs aus Thon-Glimmerschiefer bemerkbar wird.

Aus den letztgenannten Gesteinen sich entwickelnd und sie überlagernd tritt nun der rothe Sandstein (bunte Sandstein) mit seinem Gypslagern auf und in gleich allmäliger Entwickelung folgen die Schichten des Posidonomyen, oder Muschelkalkes, welche alle in ihren Lagerungsverhältnissen und in ihrer Zusammensetzung aus Producten der organischen und der unorganischen Natur ihre Abhängigkeit von einander und ihre Unabhängigkeit von jeder anderen (d. h. bisher noch nicht genannten) Gesteinsbildung klar genug zur Schau tragen.

Alle diese Gebirgsformen bilden eine Reihenfolge, welche zwar manchen Verwerfungen unterlag und häufig von Gesteinen anderer Art durchbrochen wird, die aber an keinem einzigen Puncte von fremdartigen Sedimenten getragen wird, oder Schichten solcher Art zwischen ihre eigenen Straten schiebt.

Die ältesten Gebirgsformen sind demnach als solche in ihrem Zusammenhange vollkommen sicher zu erkennen. Höher hinauf wird jedoch die weitere Gliederung unsicherer und es thut Noth diese an allen Puncten genau zu verfolgen, wenn wir zu halbwegs verlässlichen Resultaten gelangen wollen.

Das Erste, was uns hierbei auffällt, ist der starke Bittererdegehalt aller höher liegenden Kalke, so wie ihre krystallinische Structur[1]) und ihre Neigung sich in massigem Dolomit umzu-

---

liegenden Art und Weise in das Thonschiefergebirge hineingelagert haben können, welches wieder — es möge nun auf welche Weise immer entstanden sein — in seiner gegenwärtigen Lage nur durch die, sich in dasselbe einsenkenden und anlehnenden Kalkwände erhalten wird, während der zwischenlagernde, ganz unläugbar zum grösseren Theile aus Fragmenten des Thonschiefers gebildete Sandstein, seine zertrümmerten und gestürzten Schichten nach Entfernung des Kalkes eben so wenig schwebend erhalten könnte.

[1]) Wäre nun diese eine Folge des Druckes, einer höheren Temperatur der Erde, oder der Einwirkung emporgestiegener feurig-flüssigen Massen, so

wandeln, welche nur dort minder deutlich in die Augen springt, wo an die Stelle der Bittererde, Kieselerde — grösstentheils in knolligen Ausscheidungen — tritt, die in den oben genannten tieferen Formationen entweder gänzlich fehlt, oder, wie es auch bei der Bittererde der Fall ist, nur aus der Masse des Thonschiefers und des rothen Porphyrs als mechanische Beimengung in die Zusammensetzung der Schichten gelangte.

Diese krystallinisch-dolomitischen Kalke entwickeln sich ohne erkennbare Gränze aus dem Muschelkalke des Imperina- und Cordevole Thales, steigen hier bis zu einer Seehöhe von 6000 bis 7000 Fuss empor, senken sich jedoch am Ufer des Mis dem Thale zu, wechsellagern dort mit weissen und röthlichen, Hornsteinknollen einschliessenden Kalkschichten und werden endlich von den mächtigen Bänken des Ammonitenkalkes überdeckt, der das ungeheure Plateau der Arrera bildet, bei Primiero jedoch der Tiefe zusinkt und sich dort in die Thalsohle des Val Noana und unter die Wasser des Cismone verliert.

An allen diesen Orten geht der Ammonitenkalk in dünnblättrige, rothe, glimmerreiche Mergel über, welche von Bittererde reichen Asträen oder Polyparienkalke überdeckt werden, der — als letztes und höchstes Glied der Alpenkette, massigen Dolomit trägt.

An den südlichen Hängen des Gebirges senkt sich der Ammonitenkalk der Arrera in das Piavethal hinab, indem er in fast lothrecht stehenden dünnen Blättern steile Wände bildet, in grosser Zahl Zähne von mehreren Ptychodus-Species aufnimmt (somit schon für Kreide gelten kann) und endlich in Hippuritenkalk übergeht, der wieder von den tertiären Grünsandbildungen des Bellunesischen überdeckt wird.

Diese Erscheinung wiederholt sich überall an den Ufern der Piave und der Brenta sowohl, als im Innern der Alpenkette, indem einerseits unzweifelhafte Kreidegebilde, andererseits aber die Polyparienkalke und der Dolomit der Centralalpen die Decke des Ammonitenkalkes, somit die höchsten und jüngsten Glieder der secundären Sedimente dieses Gebirgszuges bilden. Besonders deutlich

müssten sie gerade umgekehrt den tiefsten Straten in höherem Masse zu kommen und der Höhe zu sich verlieren; was mit aller Erfahrung im schroffsten Widerspruche steht.

tritt sie bei Longarone hervor, wo die, aus dem Piavethale emporsteigenden Schichten des Ammonitenkalks sich unter die gewaltigen Dolomitenmassen des Monte Duranno und überhaupt der Gebirge von Perarolo und Cadore verlieren.

Einer sehr differenten Schichtenfolge begegnen wie an den nördlichen und östlichen Abhängen des Beckens am Agordo und an den Ufern des Maë im Zoldianschen, wo aus den Lagen des rothen Sandsteines und des Muschelkalks sich eben so allmälig, wie dort der Crinoidenkalk, dunkel gefärbte, grünsteinartige, einem Basaltuffe ähnliche Straten entwickeln, welche in ununterbrochener Reihenfolge zu den höchsten Puncten (zwischen 7000 und 8000 Fuss über die Meeresfläche) emporsteigen und hier von dem nämlichen Polyparienkalke und dem Dolomite, der den Ammonitenkalk deckt, in tausend bis zweitausend Fuss hohen Wänden (Kämmen, Spitzen) übergriffen werden, mit den untersten Schichten dieser Kalkbildungen wechsellagern und überhaupt Spuren ihres Daseins bis zu den höchsten Höhen tragen.

So wird namentlich jenes Lager von Buchenstein, aus welchem der grössere Theil der sogenannten St. Cassianer Versteinerungen herrührt, in einer Höhe von 7300 Fuss über dem Meeresspiegel durch eine 10 bis 20 Meter mächtige Bank von dolomitreichem Asträenkalk theilweise von dem tieferen, an 1000 Meter mächtigen Dolerittuffe getrennt ohne jedoch den Zusammenhang mit diesem letzteren an allen Orten zu verlieren; während die trennende Kalkschichte am Passo di Chiumena und ai tre sassi mit dem Polyparienkalke und dem Dolomite der Kämme ai sette sassi u. s. f., welche 300 bis 500 Meter hoch das nämliche Petrefactenlager decken, ebenfalls direct zusammenhängt.

Der gleiche dolomitische Kalk und der nämliche Dolomit, mit den gleichen, glimmerigen, rothen Mergeln lagern über den Schichten des Ammonitenkalkes und über jenen des Dolerittuffs, dessen jüngste Glieder bereits in diesem Kalke eingelagert erscheinen, so dass sie schon aus diesem Grunde den jüngsten Bildungen der Centralalpen zugezählt werden müssen. Sieht man ferner wie der Ammonitenkalk zwischen dem Monte Celo (Corno di Valle) und der Croda di Moscosin sich auf der einen Seite unter den Dolomit der erstgenannten Spitze verliert, auf der anderen aber den, weit höher hinansteigenden St. Cassianer Schichten am Passo di Pram-

per zufällt; wie bei Longarone der Ammonitenkalk die tiefsten Puncte des Thales einnimmt, sich gegen Norden unter die Dolomite der cadoriner Gebirge verliert, die mit Dolerittuffen wechsellagern; wie man, höher hinaufsteigend, dem Cephalopodenkalke bis hinter Peitelstein (Podestagno) nicht wieder begegnet und ihn erst im Val di Travernanze und noch ausgezeichneter im Val di Fanis, von Dolomit überlagert, von Dolerittuff rings umschlossen und hoch überragt, wiederfindet; untersucht man endlich die Zusammensetzung dieses letzteren genauer und sieht am Monte Pelmo und am Monte Zuel die höheren Straten desselben in grosser Menge Kalk- und Feuerstein-Fragmente einschliessen, welche zweifelsohne dem Ammonitenkalke angehören, so dürfte es augenfällig erscheinen, dass wenigstens die höheren Ablagerungen des Dolerittuffs für jünger als die Schichten des Ammonitenkalkes gelten müssen.

Es findet sich aber noch ein anderer, meines Bedünkens wichtigerer und sicherer Anhaltspunct für die Bestimmung des relativen Alters dieser Gesteinsbildungen, den die Genesis der Dolerittuffe darbiethet, welche eben so klar vor Augen liegt, als es beim rothen Sandsteine der Fall ist, dessen Entwickelung aus dem rothen Porphyre und aus dem Glimmerschiefer niemand in Zweifel ziehen kann, der einen, wenn auch nur flüchtigen Blick auf die Alpenbildungen warf.

Die Dolerittuffe hängen so innig mit dem Melaphyre, oder eigentlich den Augitgesteinen der Alpen zusammen, sie entwickeln sich so allmälig aus denselben, dass eine scharfe Trennung beider Gesteinsformen — d. h. der ursprünglichen, krystallinischen und der secundären, durch Absatz gebildeten — ganz unausführbar erscheint und es noch keinem Geognosten gelang die Gränze mit Bestimmtheit zu bezeichnen, an welcher die ursprüngliche Bildung aufhört und die Sandsteinbildung beginnt, ganze Gebirgskämme vielmehr noch gegenwärtig von dem Einen für Melaphyr (Diorit. Grünstein u. dgl.) von Anderen für Tuff oder Sandstein gehalten werden.

Man findet an der Malgonnera und am Lago di Alleghe sehr häufig Stücke von krystallinischem Gefüge, die in grünlicher, oder röthlicher Feldspathmasse wohl ausgebildete Augitkrystalle einschliessen und nothwendig für Augitporphyr gelten müssten, wenn nicht auf den ebenen Flächen derselben ausgezeichnete Exemplare von Halobia Lommelii und Farenabdrücke sichtbar würden und die

dünnenblättrige (wenige Zoll mächtige), mit Kalk- und Mergellagen wechselnde Schichtung derselben die secundäre Bildung oder Entstehungsweise bewiese. —

Die Augitporphyre werden nun von allen Geologen für eines der jüngsten Gebilde der Alpen gehalten und es ist bekannt, wie namentlich Leopold v. Buch es für erwiesen annahm, dass sie sämmtliche Kalkbildungen bei ihrem Emporsteigen bereits vorfanden und diese an den Puncten des Contactes in Dolomit umwandelten.

Wäre diese Ansicht richtig, so könnte man keinen Augenblick in Zweifel über die Stellung sein, welche der aus den Trümmern des Melaphyrs gebildete Sandstein in der Reihenfolge der Alpensedimente einnimmt und er müsste nothwendig für das jüngste und letzte Glied derselben gelten. Wirklich durchbricht auch der Augitporphyr theils in Gangform, theils in gewaltigen kuppigen Massen und Kegeln alle Gesteinsformen der Alpen, indem er sich selbst und die durchbrochenen Gesteine mit seinen eigenen Fragmenten und Conglomeraten deckt; er wird aber auch selbst wieder von Melaphyren ähnlicher Zusammensetzung durchbrochen, die zum Theil höher hinaufranken und die Ablagerung neuer Tuffschichten veranlassten, während sie sich mit Trümmern des älteren Gebirges mengen; so dass das, was man vernünftiger Weise schon *a priori* voraussetzen sollte: dass nämlich die Bildung der Augitgesteine nicht das Ergebniss eines Momentes oder eines kurzen, in enge Gränzen gebannten Zeitraumes war, sie vielmehr eine Folge wiederholter, in weit von einander abstehende Zeiträume fallender Eruptionen sei, auch durch die Erfahrung vollständig nachgewiesen wird.

Die Gränzen dieser Eruptionsperiode können nun allerdings so weit auseinander gerückt sein, dass sie mehrere geologisch verschiedene Formationen umfassen oder einschliessen, und es müssten in diesem Falle nothwendig, als Folge des fortwährend durch wiederholte Hebungen und Durchbrüche bewegten Bodens, die abenteuerlichsten Verwickelungen und Ueberstürzungen aller, sich mittlerweile ablagernder Sedimentbildungen sichtbar werden; was — wie bekannt — auch wirklich der Fall ist.

Dass Melaphyr lange nach Ablagerung des Ammonitenkalkes emporstieg, lehrt der Augenschein, da nicht allein die Augitgesteine der Malgonnera im Canal del Biois, so wie jene vom Lago di

Alleghe Fragmente dieses Kalkes und seiner Petrefacte genau so einschliessen, wie es bei den Tuffen des Monte Pelmo der Fall ist, sondern Melaphyrgänge auch an mehreren Orten den Ammonitenkalk durchsetzen und da nun diese Gänge schlechterdings nicht älter sein können, als die von ihnen durchsetzten Schichten, die aus ihren Fragmenten bestehenden Gesteine aber jedenfalls später entstanden sein müssen, stellt sich ganz unläugbar das jüngere Alter dieser letzteren (zu denen auch die St. Cassianer Schichten gehören) heraus. Ich konnte dabei bei dem nachweislichen Zusammenhange der höchsten Straten des Dolerittuffs mit den tiefsten und bei der Gleichartigkeit ihrer Zusammensetzung keinen Anstand nehmen, die ganze Gruppe dieser Gesteine, als zusammengehörend, auch in eine Formation zusammenzufassen, alles das, was von einigen Gliedern derselben ganz gewiss Geltung hat, auf alle auszudehnen und sie sämmtlich, als auf die Ammonitenkalke folgend, in der Reihe der Alpenbildungen aufzuführen.

Nachdem jetzt jedoch Bergrath v. Hauer die paläontologische Uebereinstimmung des Crinoidenkalkes mit dem Dolerittuffe nachwies, welche beide sich, wie früher bereits bemerkt ward, auf gleiche Weise aus den Straten des Muschelkalkes entwickeln, müssen wir nothgedrungen das erste Auftreten der Melaphyre — somit den Anfang der Tuffablagerung — in die letzte Zeit der Bildung des Posidonomyenkalkes setzen, die Fortdauer des Processes aber, mit grösseren oder geringeren Unterbrechungen, bis zum Schlusse der äussersten Dolomitablagerungen für erwiesen halten, so, dass die Bildung des Ammonitenkalkes in diese Eruptionsperiode hinein fällt, ihr zwar die Ablagerung des Crinoidenkalkes im Val Imperina und der dunklen Straten von Dont voranging, die Schichten von St. Cassian aber und überhaupt die jüngsten Glieder dieser Tuffbildungen auf sie folgten.

Am Schauplatze immerwährender Bewegung konnte natürlich keine regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten Statt finden (wenn man gleich annehmen kann, dass wiederholt Zeiten der Ruhe eintraten) und es musste sich die vor Augen liegende Erscheinung zerrissener, wenig mächtiger, mannigfach verborgener und geknickter, unzusammenhängender Lagen dieses Kalkes ergeben, während am Saume der Alpen und überhaupt dort, wo die Melaphyre nicht unmittelbar störend eingriffen, ein regelmässigerer

Aufbau und eine ruhigere Ablagerung der Schichten möglich ward, und wirklich Statt fand.

Werfen wir nun die Frage auf, wie es sich mit dem paläontologischen Charakter der Alpenbildungen, vom ersten Emporsteigen der Melaphyre an bis zu den höchsten Ablagerungen des Dolomites hinauf verhalte, und in wie weit dieser uns die Befugniss zu einer Trennung der aus anderen Gründen nicht trennbaren Schichtenreihen gebe, so lernen wir aus den vorliegenden Arbeiten des Bergrathes v. Hauer, dass eine solche Trennung nicht Statt finden könne, dass vielmehr der ältere, dem Ammonitenkalke zur Basis dienende Crinoidenkalk und die höchsten Schichten von St. Cassian die gleichen Petrefacte enthalten, dass sie demnach alle zu einer und derselben Formation gehörten. Es folgt daraus unmittelbar, dass, wenn jene Schichten Muschelkalk oder Keuper sind, auch der (zwischen ihnen liegende) Ammonitenkalk keineswegs Oxfordthon, sondern Muschelkalk sei, dass aber umgekehrt dann, wenn der Ammonitenkalk erwiesen jurassisch ist, auch die Dolerittuffe sammt dem Crinoidenkalke für Jurabildungen gelten müssen.

Fassen wir das Vorausgelassene zusammen und sehen wir die krystallinisch massigen Gesteinsformen der Alpen als plutonischer Entstehung an, so müssen wir die Bildung der Gebirgskette für das Resultat einer langen Reihe von Eruptionen halten „deren jede (so ferne sie submarin war) zu besonderen secundären Ablagerungen Veranlassung gab, welche ihren Charakter in dem Masse änderten, in welchem die emporsteigenden Gebilde eine andere Zusammensetzung zeigten. Es wird dabei schon *a priori* klar, dass ein unter dem Meeresspiegel erfolgendes Emporsteigen feurig-flüssiger Massen im ganzen Umkreise der Bewegung eine andere Temperatur des Wassers und eine Sättigung desselben mit anderen Stoffen, als früher der Fall war, herbeiführen musste, wodurch einem grossen Theile der an jenen Orten lebenden Organismen die nothwendigen Lebensbedingungen entzogen wurden, während andere Thierformen gerade in diesen Veränderungen die ihrigen finden konnten und dann an die Stelle der früheren (aussterbenden) traten, ohne dass dieser Wechsel weit über die Gränzen des Eruptionsgebietes hinausreichen konnte.

Allerdings ist es höchst wahrscheinlich — und alle unsere Erfahrungen sprechen dafür — dass die ganze Erdoberfläche von dem Momente an, in welchem sie fähig ward organisches Leben zu beherbergen, wesentlichen, die Temperatur, die Zusammensetzung und überhaupt die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, des Meerwassers und der Atmosphäre betreffenden Veränderungen unterlag, die ihrerseits wieder eine Veränderung der auf ihr lebenden organischen Wesen zur nothwendigen Folge hatten; doch konnten alle diese Veränderungen wohl nur allmälig eintreten und es ist denkbar, dass gewisse Thier- und Pflanzenformen sie alle überdauerten, indem sie dabei ihre ursprüngliche Gestalt und jene ihrer Organe entweder beibehielten, oder solche dem Wechsel der Bedingungen ihrer Existenz anbequemten. Allen übrigen, oft plötzlichen Aenderungen des paläontologischen Charakters der Formationen käme darnach nur locale Bedeutung zu und sie fänden ihre Erklärung in den oben angedeuteten localen Umwälzungen.

Herr Dr. A. Schmidl übergab nachstehende Mittheilung welche er im Auszuge vortrug.

Beitrag zur Höhlenkunde des Karst.

Bei den letzten Häusern des Marktes Ober-Planina in Krain führt eine Fahrstrasse hinab zum Poikflusse, und an demselben aufwärts gelangt man nach 800 Klft. zu der unter dem Namen „Kleinhäusler Grotte" auch „Unzhöhle" bekannten aber bisher noch nicht untersuchten Höhle. Der Weg zu derselben führt unterhalb dem noch stehenden, runden Thurme der zerstörten Burg Kleinhäusel vorüber, und zu mehreren Mühlen, an deren letzter, im Besitze des Herrn Jos. Obresa, die Fahrstrasse endet. Ueber das Mühlfluder gelangt man zu einem Teich, an dessen linkem, östlichem Ufer man bei trockenem Wetter über die Wehre und auf dem Damme des Mühlgrabens gehen kann, ausserdem aber sich eines Schiffes bedienen muss, um über den schönen spangrünen Wasserspiegel hinüber zu kommen.

Von drei Seiten bilden Wald, Berge und Felsen, im Hintergrunde aber eine fast senkrechte Kalkwand von 35 Klft. Höhe, an deren Fuss die Höhle sich befindet, eine so romantische Scenerie, wie wenige Höhleneingänge aufzuweisen haben. Das schöne Bild wird

vollendet durch einen kleinen Wasserfall, mit welchem die zum Theil künstlich geschwellte Poik aus der Höhle heraus in den Teich sich stürzt.

Die Mündung der Höhle ist 14 Kl. breit, 10 hoch, erweitert sich nach innen sogleich und bildet einen ausgezeichnet schönen Dom, von etwa 15 Kl. Höhe. Am westlichen, linken Ufer des Flusses reichen die Wände schroff bis auf den Grund herab, am rechten kann man an 100 Kl. vorwärts gehen, wo dann auch die rechte Wand in den Fluss hineintritt.

Bis hierher gelangen gewöhnlich die Besucher, deren aber die Höhle vordem nicht viele zählte; die Strömung, welche hier ziemlich stark ist, und das Tosen der weiter einwärts liegenden Wellenbrecher schreckte die meisten zurück. Jetzt befindet sich ein von mir errichteter solider Steg daselbst; bei ausserordentlich kleinem Wasserstande genügt jedoch ein langes Brett, um den Fluss zu übersetzen, und so drangen einzelne Naturfreunde auch früher noch etwas weiter vor. Der Fluss kömmt unter einem Felsenbogen hervor, wo die Strömung noch heftiger ist, und nur mit grösster Anstrengung ein Kahn aufwärts durchgebracht werden konnte. Ursprünglich war diess der einzige Pass in das Innere, aber ein gewaltiger Einsturz erfolgte am linken Ufer, über dessen Trümmer man den Bogen umgehen kann und in den Chorinsky Dom gelangt, von mindestens 30 Kl. Höhe und etwa 20 in der Breite, die grossartigste Partie dieser und wahrscheinlich aller österreichischen Höhlen. Der Trümmerberg selbst, den man zu übersteigen hat, ragt etwa 60 Fuss über den Wasserspiegel hinan; hier wurden vor 20 Jahren römische Münzen gefunden. — Die Decke kann wohl keine grosse Mächtigkeit haben und an der linken Wand sickern beständig Tagwasser durch.

Man gelangt nach 180 Kl. wieder zum Flusse hinab, wo jetzt 2 Schiffe stehen. Die Höhle schliesst sich nämlich hier so vollkommen, dass nur auf dem Flusse ein weiteres Fortkommen möglich ist. Eine starke Strömung bricht aus einem imposanten, regelmässigen Thore von 10 Kl. Höhe, 4 Breite hervor, welches nach einwärts sich immer mehr erweitert und erhöht und in einen See führt, der 40 Kl. in der Länge, 25 Kl. in der Breite hält. Nur am westlichen Ufer findet man einen kleinen Landungsplatz, die Wände steigen sonst überall schroff empor. Hier theilt sich

nun die Höhle in zwei Arme, einen westlichen und einen östlichen beide nichts anderes als grossartige unterirdische Canäle, jener, der Adelsberger, dieser der Zirknitzer Arm genannt, nach den Gegenden, als deren Abzüge sie bisher angesehen wurden. Die markscheiderische Aufnahme hat erst nachgewiesen, dass im Ganzen beide südwestlich ziehen; da aber im Anfange sie allerdings nach jenen Richtungen hin sich trennen, so werden sie im Folgenden auch hiernach bezeichnet.

Ein Canal, von 5 Kl. Breite führt in die westliche Höhle; die Fahrt in demselben ist bei kleinem Wasser sehr gefährlich wegen der zahllosen Felsen unter dem Wasserspiegel. Dieser Canal endet aber schon nach 100 Kl. an einem ungeheuren Bergsturze; von First und Ulmen ist eine so gewaltige Masse von Felsblöcken herabgestürzt, dass dieselben einen Trümmerberg von nicht weniger als 100 F. Höhe bilden, an dessen Abhang sich jetzt der Fluss unsichtbar durcharbeiten muss, ähnlich etwa wie die Salza durch ihre „Oefen". Aeusserst beschwerlich ist das Uebersteigen dieses Berges, auf dessen halber Höhe, in einer mit Schlamm erfüllten Mulde, sich eine etwa 12′ breite und 4mal so lange Lache findet, in der sich Proteen aufhalten.

Jenseits des Berges kömmt man wieder zum Flusse, welcher hier ein paar kleine Wasserstürze bildet, deren Tosen man schon diesseits des Berges gehört hatte; bis hierher kam 1849 Herr Cooperator Urbas, weiterhin ist die Höhle vor mir noch von Niemand betreten worden. Nach sehr beschwerlichem Klettern an der linken Wand erreicht man, nach 560 Kl., die Haidinger Grotte, in welcher der Fluss 2 Fälle neben einander von 3 und 4 Fuss Höhe bildet, bei Hochwasser aber Alles unter Wasser setzt und die Grotte ganz ungangbar macht. Der Boden besteht aus ungewöhnlich scharfkantigen, von dem Wasser durchwühlten Klippen, auf welchen man Mühe hat, einen festen Schritt zu gewinnen. Das weitere Vordringen ist selbst bei dem kleinsten Wasserstande nur zu Schiffe möglich, über den oben erwähnten Trümmerberg ist aber der Transport eines Kahnes nicht zu bewerkstelligen; es muss jedes Bret einzeln hinübergeschafft und jenseits der Kahn erst zusammengesetzt werden. Hier ist daher der zweite Hafen, wo auch jetzt ein Schiff steht, das dort gezimmert wurde. Die weitere Fahrt ist äusserst beschwerlich, indem nicht weniger als

9 Riffe, deren eines 6½ Kl. lang ist, zu passiren sind, über welche der Kahn gezogen und gehoben werden muss.

Nach 1200 Kl. kommt man zu dem Riffe in der Proteus-Grotte, so benannt nach den so häufig daselbst vorkommenden Olmen, dem tiefsten bisher bekannten Fundort derselben. Der Arm selbst endet zuletzt in einer Rotunde, wo nirgends auch nur eine Spalte in den Wänden zu entdecken war, durch welche das Wasser zuströmt, eben so wenig konnte unter dem Wasserspiegel das Ende der herabreichenden Wand gefunden werden Das Ende dieses Sees liegt 1360 Kl. vom Eingange entfernt. In der südwestlichen Wand jedoch, also in der Richtung des Flusses, gewahrten wir ein Paar kleine Oeffnungen, zu denen wir emporklettern und bemerken konnten, dass uns nur eine dünne Scheidewand von einer zweiten, aber sehr schmalen Kluft trennte.

Am nördlichen Ufer ist ein Landungsplatz an einem Hügel von Schutt und Schlamm, über den man in eine Kluft gelangt, die sich aber bald so verengt, dass man nur kriechend weiter kann; an ihrem Ende führt ein enger Schlott gerade aufwärts, durch den ein heftiger Luftstrom einwärts zieht. Am Eingange dieser Kluft öffnet sich, 6 Klafter über dem Wasser, 3 Kl. über dem Boden, der Seitengang, welcher wegen seiner ausgezeichnet schönen Tropfsteinbildungen das Tropfstein-Paradies benannt wurde. Es führt in einem Bogen gegen die grosse Höhle zurück, und die Schlusswand desselben klingt so auffallend hohl, dass wahrscheinlich eine Fortsetzung eröffnet werden könnte, die mit einem Seitengang in Verbindung zu bringen wäre, welcher bei der Proteus-Grotte sich öffnet. Merkwürdigerweise befinden sich Schlucht und See gerade unter dem weiten Abgrunde Koschieluka, der nahe an dem Wegmacher-Häuschen, fast auf halbem Wege von Planina nach Adelsberg, dicht an der Strasse, wohl jedem Reisenden aufgefallen ist, und welcher über 20 Kl. tief ist.

Die Tiefe des Flusses beträgt im Durchschnitte 9 Fuss; in der Haidinger Grotte gibt es aber sehr seichte Stellen und bei niederem Stande hält das Wasser, wo es über die Felsenplatten der Riffe in ganzer Breite herabfliesst, nur wenige Zoll. Bei allen Krümmungen findet sich jedoch eine grössere Tiefe, bis zu 18′; der letzte See aber hat 35 bis 43 Fuss Tiefe.

In der Regel strömt der Fluss in einem Canal von 8—10′ Breite mit grösstentheils senkrechten Wänden; nur an wenigen Stellen kann man über die Uferfelsen einige Klafter weit klettern. Ausgezeichnet ist die Höhe dieses Höhlenarmes, welche meistens 10—12 Kl. beträgt, oft aber 20 und im Chorinsky Dome sogar an 30 Kl. erreicht und nirgends unter 8 Kl. herabsinkt. Die Linien des höchsten Wasserstandes sind deutlich wahrnehmbar; wir fanden sie meistens 2 bis 3 Kl. über dem Spiegel, in den engeren Stellen aber auch bis 4 Kl. hoch. Die Temperatur des Wassers zeigte am 5. Sept. in der Haidinger Grotte $10,_6$, in der Proteus Grotte eben so viel, in dem letzten See aber nur 9; die Luft an den genannten Orten hatte 9° R.

Bei weitem merkwürdiger und grossartiger ist aber der östliche Arm der Höhle von Planina. Von dem ersten See gelangt man nach 60 Kl. zu einem Wasserfall von 10 F. Höhe, dessen Tosen schon ausser dem Seethore vernehmbar ist. Durch eine enge Spalte kann man vor demselben am linken Ufer durch die Felsen sich aufwärts zwängen und hat hier einen ähnlichen Trümmerberg zu übersteigen wie in dem Chorinsky Dome, über welchen man den Wasserfall umgeht. Wieder zum Wasser hinab gelangt, folgt man ihm nur eine kurze Strecke zu einem gewaltigen Einsturze, unter dessen Trümmern dasselbe verborgen herabrauscht. Sehr beschwerlich ist die Wanderung an diesem Trümmerberge und dann über die Felsblöcke, welche das Flussbett überlagern und über welche man wieder auf das rechte Ufer gelangt, wo man den Fluss abermals erreicht und im „Rudolfshafen" 2 Schiffe findet. Auch diese mussten daselbst gezimmert werden, weil es unmöglich gewesen wäre einen Kahn hierher zu schaffen; zur Haidinger Grotte ist der Weg doch nur beschwerlich, hieher ist er sogar an manchen Stellen bedenklich. Nur 2 einander bald folgende Riffe hat man weiterhin in diesem Ost-Canale zu passiren; von dem obersten aber fährt man ungehindert 1140 Kl. weit und hat auch mit weniger verborgenen Klippen zu kämpfen.

Auf 920 Kl. Länge vom Wasserfall kömmt man zu einer 10 Kl. langen Stelle, wo die Decke sich so tief herabsenkt, dass man nur im Kahne liegend darunter weg zu kommen vermag; durch einen zweiten aber kürzeren solchen Pass gelangt man endlich in eine nur 10′ hohe Grotte, wo die Hinterwand sich aber so tief herab

senkt, dass die weitere Fahrt unmöglich wird. Auch hier sieht man aber, wie in der Adelsberger Höhle, ziemlich weit unter dem Felsen einwärts und das Wasser strömt merklich entgegen. Dieser Endpunct ist 1580 Kl. vom Eingange entfernt, vom Mittelpuncte des Sees 1340 Kl.

Auf der ganzen Strecke über das obere Riff hinaus ist ein einziger Landungsplatz; nur an 2 Felsengruppen ist es möglich auszusteigen, um das Schiff auschöpfen zu können, sonst sind auch hier die Wände überall äusserst schroff.

Keine Beschreibung vermag die Grossartigkeit dieses Canals wiederzugeben, der bisher ganz unbekannt war. Er ist in jeder Beziehung bedeutender als der westliche, den er auch, abgesehen von den niederen Passagen, in den Dimensionen übertrifft.. Das Wasser ist fast durchgehends 3 Klafter tief, im niederen Durchgange sogar 5. Die Temperatur des Wassers war am 9. Sept. nur 7° R. und zwar gleichermassen im Rudolfshafen und am Endpuncte; die Luft hatte an beiden Orten 8°. — Die Breite des Canals beträgt durchschnittlich gegen 10 Kl., die Höhe eben so viel; hinter dem ersten Wasserfalle ist aber ein Dom, der auch nicht weniger als 20 Kl. Höhe erreicht.

Die Höhlen befinden sich in dem älteren Karstkalk, der beim Reiben oder Schlagen einen starken bituminiösen Geruch verbreitet. Die Schichten verflächen am Eingange rechtsinnisch mit dem Gebirgsgehänge, streichen nach hora 17 und haben einen Neigungswinkel von 10 — 12, selten von 15 Grad. Die Schichtung ist ziemlich regelmässig; weiter einwärts aber weniger bemerkbar; Die Trümmer, welche vom First oder von den Seitenwänden herabgestürzt sind, erreichen oft die Grösse mehrerer Kubikklafter. Versteinerungen fanden wir bisher nicht. Kalksinter- und Tropfsteinbildungen sind nicht so häufig wie in der Adelsberger Grotte, aber die vorhandenen dafür von colossaler Grösse, Gebilde von 5—6 Kl. Höhe, 3—4 Breite und durch frappante Gestalten ausgezeichnet. Am Ende des ersten westlichen Canales steht die von mir benannte „Isis-Säule", deren Aehnlichkeit mit einer menschlichen Gestalt so unverkennbar ist, dass nach dem Ausspruche Freyer's, der mich auf einer der Excursionen begleitete, keine andere Höhle in Krain dergleichen aufzuweisen hat.

Im östlichen Arme ist eine Stalaktiten-Säule dadurch ausgezeichnet, dass sie tief unter den Wasserspiegel hinabreicht.

Die vordere Abtheilung der Adelsberger Grotte, der sogenannte grosse Dom, wird bekanntlich von der Poik quer durchströmt, indess die eigentliche Grotte etwa 10 Kl. höher liegt. Folgt man dem Flusse abwärts, so erreicht man schon nach 400 Kl. das Ende des Canales, indem die Decke sich stellenweise bis zur Berührung auf den Wasserspiegel herabsenkt. Im Kahne liegend und brennende Körper abwärts treiben lassend, sieht man aber deutlich, dass weiter einwärts die Decke sich wieder hebt. Die Höhle ist fast gleichmässig 8 Kl. breit, 4 hoch.

Im Ganzen ist der unterirdische Lauf des Poikflusses 1760 Kl. untersucht, davon 400 Kl. auf die Adelsberger, 1360 auf die Planiner Höhle kommen. Die Entfernung der Höhlenmündungen von Adelsberg und Planina beträgt nach der Generalstabskarte in gerader Linie 3000 Kl., der Zwischenraum von den entdeckten Endpuncten der Höhle, welcher demnach noch zu durchforschen ist, beträgt also schwerlich mehr, als das bereits Vermessene. Zwischen den entdeckten Endpuncten der Poikhöhle von Adelsberg und des östlichen Planina-Armes liegen sogar nur 1560 Kl.

Der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel der Poik in der Höhle von Adelsberg und Planina beträgt 120 Fuss. Die Planina-Höhle fällt vom letzten westlichen See bis zur Mündung 58′; auf die noch unbekannten 1240 Kl. kömmt daher ein Fall von 62 Fuss, so dass ein geringeres Gefäll im oberen Theile vorauszusetzen ist, da der noch unbekannte Lauf des Flusses gewiss nicht gerade Linie hält und daher länger als 1240 Klft. sein wird.

1000 Kl. vom Eingang der Adelsberger Grotte nördlich liegt die Magdalena-Grotte, durch welche die Poik strömen soll, wie man allgemein annimmt. Meine Untersuchungen haben aber herausgestellt, dass diess nicht der Fall ist. Ich vermuthe, dass die Poik östlich von dieser Grotte vorbeiströmt und zwar in einem tieferen Niveau; nur bei Hochwasser wird der Grund derselben überfluthet und das Wasser, welches man gewöhnlich in derselben trifft, ist vollkommen stagnirend. Korkstöpsel, an Federkiele gespiesst, welche hineingeworfen wurden, fanden sich wenig-

stens noch 14 Tage darnach auf derselben Stelle; weder die leiseste Strömung, noch sichtbaren Ab- oder Zufluss konnten wir entdecken. Der Tümpel ist nicht über 6 Fuss tief und die grösste Länge der Magdalena Grotte- selbst beträgt nur 137 Klft.

250 Kl. nordöstlich von der Magdalena-Grotte befindet sich aber der bisher unbekannt gebliebene Abgrund Piuka Jama, „Poikhöhle" 35 Kl. tief, an dessen Grunde sich eine 18' hohe Höhle öffnet, in welcher man wieder das 3—4 Kl. breite Flussbett der Poik trifft, aber nur 186 Kl. verfolgen kann, weil nach aufwärts und abwärts die Decke sich zu tief herabsenkt. Die Richtung geht von Südwest nach Nordost.

Die Identität des Flusses, welcher sich bei Adelsberg unter die Erde stürzt und bei Planina wieder hervorbricht, wurde zwar immer behauptet, aber es ist mir nicht gelungen, ein einziges Factum zu constatiren, auf welches diese Behauptung sich stützen sollte. Alles was man über das Hervorkommen von hineingeworfenen schwimmenden Körpern spricht, ist Fabel; ich habe in Adelsberg 250 Korkkugeln in den Fluss geworfen, von denen in der Höhle von Planina keine einzige zum Vorschein kam, eben so wenig, als später eine Ochsenblase und Korkstöpsel, welche an Federkiele gespiesst waren. Durch die wie Vorhänge unter den Wasserspiegel herabreichenden Felsen im Innern der Höhle mussten diese Körper immer aufgefangen werden.

Ein Hochwasser, welches am 29. August eintrat, brachte die Verbindung der Gewässer zur Evidenz. In der Gegend von Zirknitz hatte es nur unbedeutend geregnet, aber am Nanos, bei Adelsberg, war ein Wolkenbruch niedergegangen. Binnen 6 Stunden stieg in Folge dessen das Wasser in der Mündung der Höhle von Planina um 7' schneller, als man sich dessen je erinnerte. Sobald der hiedurch abgerissene Steg wieder hergestellt war, eilte ich zu dem ersten See, und die strenge Demarcationslinie, welche in demselben das trübe Wasser bildete, das aus dem westlichen Arme kam, die bedeutende Strömung in diesem und das unveränderte Niveau im östlichen Arm bewies, dass der erstgenannte wirklich ein Canal ist, welcher den Gewässern von Adelsberg her zum Abzuge dient.

Damit ist jedoch keineswegs gesagt, dass der östliche Arm nicht auch dem unterirdischen Laufe der Poik angehöre, ja es ist

sogar möglich dass derselbe das eigentliche Flussbett sei, in wiefern er jenem Flusse, der bei Adelsberg sich in die dortigen Höhle stürzt, zum unterirdischen Canale dient. Vor jenem Hochwasser hatte es bei Adelsberg selbst und am Flusse aufwärts nicht übermässig geregnet, und der Fluss selbst war bei seinem Eintritte in die Höhle keineswegs sehr angeschwollen; da nun anzunehmen ist, dass eine bedeutende Wassermenge in den zahllosen Sauglöchern und Seitencanälen der Höhle sich verlieren muss, ehe es in dem unterirdischen Laufe eine grosse Strecke zurücklegt, so steht das unveränderte Niveau im östlichen Arme gerade in keinem Widerspruch mit der Annahme, dieser Arm sei das eigentliche Flussbett. Der Nanos liegt westlich von Adelsberg, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass der Niederschlag an seinem östlichen Abhange und die Wasseradern der ganzen Gegend zwischen dem Nanos und Travnik sich gleichermassen unterirdisch sammeln, und der westliche Arm der Planina-Höhle kann sehr wohl der Canal für diese Gewässer sein, ohne von der Poik selbst gefüllt zu werden. Daher hat jenes Hochwasser auch hauptsächlich auf diesen Arm gewirkt, weil die Hauptregengüsse westlich und nordwestlich von Adelsberg bei Kaltenfeld statt fanden. In seinen letzten 200 Klaftern wendet sich der westliche Arm entschieden gegen Kaltenfeld, indess der sogenannte östliche, gerade die Richtung gegen die Adelsberger Poik einhält, und überhaupt um 800 Klafter südwestlicher vordringt als jener. Ja man würde vielleicht der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man den westlichen Arm nur für den Sammelcanal des Travnik selbst ansehen wollte. Bei der ausserordentlichen Zerklüftung des Karst ist ein verhältnissmässig nicht sehr ausgebreiteter aber plötzlicher und starker Regenguss gewiss im Stands ein entsprechendes Anschwellen der unterirdischen Gewässer zu bewirken, da ein solcher Niederschlag rasch durch die Klüfte nach Innen vordringt, was bei einem feinen, wenn auch länger anhaltenden Regen allerdings nicht der Fall sein wird. Von der Schnelligkeit, mit welcher der Niederschlag durch das Gestein sich seinen Weg bahnt, überzeugte ich mich bei der berühmten Felsenbrücke von St. Kanzian, zwischen Planina und Zirknitz. Ein plötzlich hereinbrechendes Gewitter nöthigte uns unter dem Bogen Schutz zu suchen und wir hatten uns kaum eine Viertelstunde gelagert, als ein zolldicker Wasserstrahl, der über

unsern Köpfen aus einer Ritze hervorbrach, uns nöthigte, den Platz zu wechseln. Eine Stunde nach dem Ausbruche eines Gewitters über Planina war in der Höhle die Traufe schon so stark (wo früher durchaus keine existirte), dass sie den aus der Höhle Heimkehrenden ein Grubenlicht auslöschte. Entschieden könnte die Frage nur bei Gelegenheit eines anhaltenden Gewitters werden, welches unmittelbar im Adelsberger Poikthale beobachtet würde; wenn dasselbe ein Steigen des östlichen Armes zur Folge hätte, ohne dass das Niveau des westlichen sich ändert, so dürfte wohl kein Zweifel sein, dass jener das eigentliche Flussbett der Poik sei.

Interessant wäre es bei einem Anschwellen des westlichen Armes die Stellen zu beobachten, wo in demselben das Wasser hereinbricht, da ich — wie erwähnt — in dem letzten tiefen See durchaus keinen Zufluss bemerken konnte. Uebrigens ist das Befahren des Canals bei Hochwasser sehr gefährlich; in der trüben Fluth kann man die zahlreichen Felsen unter dem Wasserspiegel nicht sehen und bei der heftigeren Strömung schlägt der Kahn nur zu leicht um; im östlichen Arm, der viel weniger Klippen hat, wäre nur die starke Strömung zu überwinden.

Uebrigens wird nur eine Untersuchung des Canales selbst, nach Sprengung der die Schiffahrt hindernden von der Decke herabreichenden Felsenvorhänge die Frage evident lösen, denn wie viele Verzweigungen mögen diese Höhlen haben? wofür die Adelsberger trockene Grotte den besten Beleg bietet. Sehr wahrscheinlich dürften in den noch ununtersuchten Räumen grosse Reservoirs, unterirdische Seen sich befinden, in denen die Hochwässer aufgestauet werden; ausserdem lässt sich das so rasche Anwachsen und dann längere Zeit auf gleicher Höhe sich erhaltende Hochwasser an der Mündung nicht erklären, da die Verschüttungen des Flussbettes in dem bisher erforschten Theile allein diese Stauung nicht erklären können.

Sehr zu wünschen wäre die Aufstellung von Pegeln an der Ein- und Ausmündung dieser verschwindenden Gewässer, deren vergleichende Beobachtung, namentlich auch mit Berücksichtigung der Temperaturen, überraschende Aufschlüsse über die so merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse des Karst geben würde.

Dass der östliche Arm der Höhle von Planina ein Ableitungscanal des Zirknitzer Sees sei, glaubten die früheren Besucher,

weil aus dem ersten See, wo beide Arme sich theilen, seine Richtung allerdings anfangs eine östliche ist; ich habe bereits angegeben, dass dieser Arm entschieden gegen Adelsberg zuführt. Einen Abfluss des Zirknitzer Sees glaube ich aber in den Quellen des ½ St. südöstlich von Planina gelegenen Mühlthales gefunden zu haben. Das Mühlthal ist eine schmale Bucht, nur 300 Kl. tief sich zwischen zwei Hügeln einwärtsziehend, an seinem obern Ende 650 Kl. östlich von der Mündung der Höhle von Planina entfernt. An der linken Thalwand (dem Laufe des Wassers entsprechend) entspringen auf einer Strecke von nur 26 Kl. nicht weniger als 31 Quellen, deren die meisten jede ein Mühlrad treiben könnten, und nur desshalb unbenützt abfliessen, weil sie zu dicht an einander liegen: 20 derselben trocknen aber im August ganz aus.

Die merkwürdigste ist die stärkste und vorletzte, welche das Werk des H. G. Obresa treibt und unter der Kalkwand unmittelbar hervorbricht. Diese Felswand stauet aber jedenfalls das Wasser zurück, welches innerhalb bedeutend höher stehen muss, denn es bricht am Fusse des Felsens mit grosser Gewalt stossweise sprudelnd und perlend hervor. Wahrscheinlich befindet sich im Innern ein bedeutendes Reservoir und mit Recht hat der Besitzer jede Sprengung unterlassen, die nur eine natürliche Wehre zerstört haben würde. Zu- und Abnahme dieser Quelle ist unbedeutend, und mit unveränderlicher Klarheit springt die krystallhelle, köstliche Fluth.

Alle diese Quellen nun haben eine fast gleiche Temperatur, und zwar eine höhere als die Poik bei ihrem Austritt aus der Höhle von Planina. Im Mittel von 5 Beobachtungen zeigte die Obresa-Quelle 11°, 4 R., indess das Wasser in der Höhle von Planina 10°, 8 nie überstieg, der östliche Arm wie erwähnt nur 7° R. hatte. Das Mühlthalwasser muss auf seinem Laufe daher viel öfter und länger mit der atmosphärischen Luft in Berührung gekommen sein als die Poik; und in der That ist diess der Fall, wenn man den vorausgesetzten Zusammenhang desselben mit dem Zirknitzer See auf der Karte verfolgt.

Der Bach, welcher bei St. Kanzian hervorbricht und bald wieder verschwindet, gilt allgemein für einen Abfluss des Zirknitzer Sees, und zwar vermittelst der grössten Abzugshöhlen, der beiden Karlouza. Die Karlouza wurde 1847 durch eine Expedition

untersucht, bestehend aus dem Adelsberger Kreisingenieur, dem Hrn. Jos. Obresa und dem Richter (Zupan) von Unter-Seedorf, Gregor Kebe. Der Kahn war aber zu schwer und sie konnten nicht weit vordringen; mit einem leichteren Kahn will später Kebe an 250 Kl. nordwestlich vorgedrungen sein. In dieser Richtung bricht der Rak-Bach, 1500 Kl. vom See, bei den St. Kanzianer Sägemühlen aus der bekannten pittoresken Felshöhle zu Tage und niemand zweifelt daran, dass es dasselbe Wasser sei, welches durch die Karlouza aus dem See abfliesst. Der unternehmende Kebe hat nach jener Untersuchung seinen Kahn auch hieher geschafft und ist von der Selzacher Sägemühle nach seiner Angabe über 400 Kl. weit aufwärts vorgedrungen. In soferne wäre vom unterirdischen Laufe dieses Baches fast die Hälfte bereits gekannt und auch hier endete die Untersuchung beiderseits an den auf den Wasserspiegel herabreichenden Felswänden. Von der erwähnten Sägemühle nun fliesst der Bach gegen 800 Kl. lang durch ein freundliches Wiesenthal, dann unter dem Felsenbogen von St. Kanzian hinweg und stürzt sich abermals in eine Höhle; dieser Punct ist aber nur mehr 2000 Kl. von den Quellen im Mühlthal entfernt. Am 14. Sept. um 5 Uhr Abends nach einem Gewitter zeigte die Luft 13° R., der Bach bei seinem Hervorbrechen aus der oberen Sägemühle 12,3 in der Mitte des Wiesenthales nächst den beiden Kesseln 15,2, und in den Kesseln selbst hatte das Wasser sogar 15,4 und 15,8; vor Ausbruch des Gewitters fand ich unter dem Felsenbogen von St. Kanzian sogar 16°. Aus diesen hohen Temperaturen erklärt sich auch die grössere Wärme der Mühlthal-Quellen, welche in keiner zu grossen Entfernung liegen. Dass dieselben jedenfalls gemeinschaftlich einem unterirdisch strömenden Wasser angehören, beweiset der Unterschied ihrer Temperatur mit jener einer unbedeutenden Quelle, welche gleich zu Anfang des Mühlthales bei dem Sozier Gute sich findet, und nur 8,6° R. hat, daher sie von den Anwohnern auch vorzüglich als Trinkwasser geschätzt wird.

Wollte man nicht annehmen, dass der Rak-Bach im Mühlthale zu Tage bricht, so würde man zu der Annahme genöthigt werden, dass sein Wasser in dem östlichen Arm der Planina-Höhle erscheint, denn in der ganzen Umgegend findet sich kein anderes aus Höhlen hervorkommendes Gewässer. Die Entfernung des Punc-

tes, bis zu welchem ich im östlichen Arme vorgedrungen bin, von der St. Kanzianer Höhle beträgt zwar auch nur 2000 Kl., aber die Temperatur jenes unterirdischen Flusses von nur 7° R. scheint mir für diese Entfernung zu gering, als dass das Gewässer identisch mit dem St. Kanzianer sein könnte, welches bei seinem geringen Falle in dem Wiesenthale so bedeutend erwärmt wurde.

Was den ferneren Verlauf des Poik - Unzflusses betrifft, so verliert sich derselbe, 3000 Kl. nördlich, nach seinem Austritte aus der Kleinhäusler Grotte hinter dem Dorfe Jacobovitz abermals in den Felsen. Durch die Thalmulde von Planina bildet er aber so zahlreiche Serpentinen, dass sein eigentlicher Lauf wohl an 6000 Kl. misst.

Das Wasser verschwindet an dem bezeichneten Orte durch zahlreiche kleine Ritzen und Klüfte, bei hohem Stande, wenn das ganze Thal unter Wasser steht, fliesst es aber in 2 höher gelegene Höhlen ab. Die erste ist 12′ über dem Flussbette, die zweite grössere liegt 20′ hoch; die Mündung der letztern ist 8′ hoch, 12′ breit, wir konnten sie aber nur 10 Kl. weit verfolgen, da sie mit Sägeklötzen und Holzwerk aller Art vertragen ist. Man ist früher in derselben auch nur 20 Kl. weit, bis zu einem Abgrunde vorgedrungen. Hier wäre demnach der Anfang jener unterirdischen Canäle, in welchen der Poik-Unzfluss 5000 Kl. unter der Erde zurücklegt um dann bei Oberlaibach als Laibach-Fluss zum zweitenmale zu Tage zu kommen. Sobald der Fluss aber an der Westseite der Mulde von Planina den felsigen Abhang der Thalwand erreicht, beginnt auch sogleich sein Verschwinden durch eine grosse Anzahl von Sauglöchern, die sich daselbst vorfinden, dergestalt, dass er an seinem Endpuncte hinter Jakobowitz bereits $^9/_{10}$ seiner Wassermasse verloren hat. Von dem Orte, wo der Fussteig von Eibenschuss an den Fluss herabführt, zählt man auf einer Strecke von 56 Kl. allein 10 Stellen, wo man das starke Gurgeln hört, mit welchem sich das Wasser in die Felsenlöcher verliert, die unter dem Wasserspiegel, zum Theil auf dem Flussbette selbst sich befinden. Mit wie vielen kleinen Canälen muss der Boden durchzogen sein, und welche Reservoirs müssen sich in der Richtung gegen Oberlaibach unter der Erde finden, um es möglich zu machen, dass daselbst aus wenigen Quellen unmittelbar ein schiffbarer Fluss entspringen könne!

Die vielen Sauglöcher nun sind natürlich nicht hinreichend für den Abzug des Flusses, wenn er nur einige Höhe erreicht hat, und das ganze Thal von Planina wird alljährlich durch die Ueberschwemmungen der Herbstregen in einen See verwandelt, dessen Spiegel sich 18 bis 30 F. über den gewöhnlichen Wasserstand des Flusses sich erhebt. Die Gemeinde von Planina hat im Herbste des Jahres 1850 zwar die Sauglöcher räumen lassen, aber erst wenn eine Untersuchung der Jakobowitzer Höhlen dort den unterirdischen Hauptcanal kennen gelehrt hat, und dieser durch Sprengungen mit dem Flusse in directe Verbindung gesetzt sein wird, erst dann wird diesen Ueberschwemmungen des besten fruchtbarsten Thalbodens ein Ziel gesetzt sein.

Ich kann nicht umhin zu bemerken, wie in Bezug auf den Poik-Unzfluss in unseren geographischen Werken solche Widersprüche und Unrichtigkeiten sich finden, dass man sich billig darüber wundern müsste, wäre man das nicht schon gewöhnt, wenn es sich um vaterländische Landschaften handelt. In der Umgegend kennt man den Namen „Unzhöhle" fast gar nicht, man nennt sie „Kleinhäusler Grotte"; der Fluss der aus derselben herausströmt heisst allgemein die „Poik," so wie in Adelsberg, und behält diesen Namen bis zur Vereinigung mit dem nur wenig schwächeren Mühlthalwasser. Diese Vereinigung geschieht $\frac{1}{2}$ Viertelstunde oberhalb dem Schlosse Haasberg und von diesem Zusammenströmen an heisst der Fluss „Unz." Es scheint dass das Mühlthalwasser mit diesem Namen bezeichnet ward, der dann auf die Poik überging. Ueber den Ursprung des Namens „Unz" konnte ich nichts erfahren, so auffallend es ist, dass auf der kurzen Strecke von Haasberg bis hinter Jacobowitz eine Namensänderung der Poik beliebt wurde. 1 St. südöstlich von Planina liegt das Dorf Unz (Maunitz), welches aber gar kein Wasser hat und für die Etymologie des Flussnamens keinen Anhaltspunct gibt.

Die Untersuchung der Höhlen von Planina und Adelsberg, in wiefern sie den unterirdischen Lauf der Poik betreffen, war mein Hauptzweck, aber die Zwischentage blieben nicht unbenützt, an denen in den Höhlen selbst nicht gearbeitet werden konnte. Ich verwendete diese Zeit zur Untersuchung der zahlreichen Abgründe, mit welchen der Karst übersäet ist (Karstlöcher), deren aber gerade in der nächsten Umgegend von Planina die grossartigsten vorkommen.

Es ist namentlich das Gebirge der nördlichen Thalwand der Planina-Mulde, welches mit grösseren Schlünden erfüllt ist. Ersteigt man von Gartscherienz, an der Laibacher Poststrasse, rechts das Gebirge, so trifft man auf halber Höhe einen Schacht von 62′ Tiefe, dessen Mündung 8′ lang 4′ breit, um Unglücksfälle zu verhüten überdeckt ist. Gleich bei dem Meierhofe Kalishe befindet sich eine 20 Kl. steil nach Innen abwärts führende Höhle, und etwa 10 Minuten hinter dem Hause aufwärts ein anderer verlegter Schacht, aber nur 48′ tief. ¼ Stunde weiter ist der erste grössere Abgrund 60′ tief, die Oeffnung 18′ breit und 36′ lang. 1½ Viertelstunde weiterhin liegt das Teufelsloch (Vražna Jama, auch Gradischniza), ein Abgrund von 231′ Tiefe. Von diesem kommt man in der Richtung gegen Jacobowitz nach ½ Stunde zu der grossartigen Uranaja Jama. 28 Kl. senkrecht ist die Hinterwand dieses weiten Abgrundes, der sich dann noch 22 Kl. bis zur Sohle abwärts zieht. Die Untersuchung ergab, dass eine bisher unbekannte Kluft von 200 Kl. Länge unten im Thale zu Tage führt. Südlich von Planina an der Adelsberger Poststrasse befindet sich der bereits erwähnte Abgrund Koleschiuka, weiterhin die Jurjova Ograda und das Hirschloch Jelenava Jama.

Am merkwürdigsten aus allen ist aber in dieser Gegend die Piuka Jama, deren bereits gedacht wurde. Südwestlich von Planina befindet sich der berühmte Felsenbogen von St. Kanzian und am Rakbache aufwärts liegt die oberste Sägemühle gleichfalls in einem solchen Abgrunde, der mit Mühe zugänglich gemacht wurde. ¼ Stunde von derselben befindet sich ein gleicher, wenn auch von kleinerem Umfange, an seinem Grunde ebenfalls von dem Bache durchrauschet.

Aus der grossen Zahl dieser, und noch dazu grösstentheils bisher unbekannter Erscheinungen auf einem Raume von kaum 1 Qdt. Meile kann man auf den Reichthum derselben schliessen, welche der Karst überhaupt enthält.

Meine Untersuchungen sind nur als vorläufige zu betrachten, wie es in der Natur solcher Expeditionen liegt, bei denen die örtlichen Schwierigkeiten und die materiellen Hindernisse einen Aufwand von Zeit und Kraft erfordern, welcher den Beobachtungen selbst grossen Abbruch thut. Die hier mitgetheilten Daten machen daher nach keiner Seite hin auf Vollständigkeit Anspruch, aber sie dürf-

ten unzweifelhaft herausstellen, dass eine fortgesetzte Untersuchung des Höhlensystemes des Karstes von der grössten Wichtigkeit für die vaterländische Geographie sein muss, abgesehen von den practischen Resultaten, zu denen dieselbe führt, über welche an einem andern Orte auszusprechen mir vorbehalten bleiben muss [1]).

Sitzung vom 12. December 1850.

Das hohe k. k. Handelsministerium übersendet der Akademie mit Erlass vom 29. November d. J., Zahl 7802, Ein Exemplar des vom k. k. General-Consulate in Constantinopel eingeschickten gedruckten Berichtes, welchen die von der türkischen Regierung nach Aegypten gesendete Commission über das dortige Quarantaine-Wesen veröffentlicht hat (Rapport général présenté au conseil de santé par la commission envoyée en Égypte pour y examiner l'état du service sanitaire).

Dasselbe hohe k. k. Ministerium überschickte mit Erlass vom 30. November, Zahl 6054 c, 5 Exemplare der Broschüre „Gutachten der Commission zur Erforschung über die Brauchbarkeit der mineralischen in Böhmen vorfindigen Kohlengattungen zur Locomotivheizung, über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn diessfalls durch Probefahrten erzielten Resultate."

Die k. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm übersandte der Akademie ein Exemplar der von ihr zum Andenken an Berzelius geprägten Medaille in Silber.

Professor A. Schrötter legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung „Ueber das Verhältniss der chemischen Anziehung zur Wärme" vor, und theilt den Inhalt derselben in Kürze mit.

---

[1]) Dr. Schmidl stellte an die Classe das Ansuchen, ein Werk „Beiträge zur Höhlenkunde des Karst" herauszugeben, welches er zum Theil bereits vollendet habe und die dazu gehörenden Pläne und Zeichnungen er bei seinem Vortrage vorlegte. Die Classe genehmigte einstimmig dieses Ansuchen, welches auch später von der Gesammt-Akademie bewilligt wurde.

Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile, von denen der erste blosse Thatsachen, der zweite hingegen die daraus abgeleiteten theoretischen Folgerungen enthält.

Im ersteren befindet sich die Beschreibung einer Reihe von Versuchen über das Aufhören der chemischen Wirkung bei einer Temperatur von ungefähr — 80° C., von denen einige schon im Jahre 1845 in den *comptes rendus* der Pariser Akademie veröffentlicht wurden. Es sind dieselben seit dieser Zeit auf eine so grosse Zahl von Körpern, welche bei gewöhnlicher Temperatur mit grosser Heftigkeit aufeinander wirken, ausgedehnt worden, dass daraus der Schluss gezogen werden kann, es höre bei obiger Temperatur jede gegenseitige chemische Wirksamkeit, sowohl von einfachen als zusammengesetzten Körpern vollkommen auf, oder, mit anderen Worten, die Körper sind bei hinreichend niedriger Temperatur in chemischer Beziehung gänzlich indifferent gegen einander.

Es wird ferner das Verfahren genau beschrieben, das bei Anstellung dieser Versuche befolgt werden muss, um sie ganz gefahrlos und beweisend zu machen.

Im zweiten Theile werden theoretische Betrachtungen über die Form der Function angestellt, welche die Beziehung zwischen der chemischen Anziehung, der Wärme und der Cohäsionskraft ausdrückt. Bei dem Mangel an nummerischen Bestimmungen der Wirkungen, welche die hiebei thätigen Kräfte äussern, lässt sich bis jetzt nur schliessen, dass die Form dieser Function so beschaffen sein müsse, dass sie für eine gewisse Temperatur ein Maximum, für eine niedrigere und für eine höhere aber gleich Null wird, während die Temperatur, bei welcher diess geschieht, für verschiedene Körper in sehr verschiedenen Wärmezonen liegt. Da diese Bedingung zu allgemein ist, als dass daraus eine bestimmte Form der Curve, welche derselben entspricht, folgen würde, so müssen die nummerischen Daten gesucht werden, um die hiezu nöthigen Elemente zu liefern, eine Arbeit, die zwar mit sehr grossen, bei geeigneten Mitteln aber keineswegs mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Das c. M. Herr Dr. Carl Wedl hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber die traubenförmigen Gallengangsdrüsen".

Seitdem Theile seine Untersuchungen über die Gallengangs-

drüsen im Jahre 1845 in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie (Artikel Leber) bekannt gemacht hat, sind meines Wissens keine näheren Forschungen darüber angestellt worden. Ich habe es daher übernommen, dasjenige, was ich hierüber bis jetzt zu sammeln Gelegenheit hatte, einer verehrten Classe mitzutheilen. Es wurden die Gallengangsdrüsen von mehreren Haussäugethieren und dem Menschen untersucht. Eine genauere Zergliederung der Drüse wurde beim Pferde vorgenommen, welches sich in mehrfacher Beziehung zu histologischen Untersuchungen eignet. Ihre Grösse ist verschieden, und richtet sich nach dem Querdurchmesser des Gallenganges. Im ductus exeretorius nahe seiner Einmündungsstelle in den *Zwölffinger-Darm* sind sie manchmal mit freiem Auge als stecknadelkopfgrosse Höckerchen zu unterscheiden. In einem Gallencanale von $^3/_4$''' Dicke hatten diese Drüschen beim Pferde $^1/_{24}$ bis $^1/_{10}$''' Länge auf $^1/_{20}$''' Dicke nach Theile's Messungen. Ihre Grösse nimmt daher im Allgemeinen nach den Verzweigungen der Gallengänge ab. Sie bestehen aus mehreren gruppirten Läppchen (2—4), welche einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang besitzen, an dem sie wie die Beeren an dem Stiele der Traube hängen. Diese Ausführungsgänge münden in einen gemeinschaftlichen, durch welche letztere sodann der Hauptausführungsgang zusammengesetzt wird; dieser ist daher als der Stamm zu betrachten, von dem die Aeste und Zweige ausgehen. Wie viele Nebenzweige abgegeben werden, hängt von der Ausdehnung der Drüse ab. In Fig. 1 ist eine Gallengangsdrüse des Pferdes 1 Zoll weit von seiner Einmündungsstelle in das Duodenum abgebildet bei 50 f. Vergr.; n *a* befindet sich der Hauptausführungsgang. Der Hauptbestandtheil der Drüse sind ovale Zellen mit mehreren vorspringenden Molekulen und einem durch Essigsäure darstellbaren Kerne (S. Taf. X. Fig. 2 *b*). Ihre Grösse differirt von $^{3-5}/_{250}$ Millim.; die kleinsten befinden sich gegen das blindsackige Ende der Drüse. Die Follikel sind nach aussen mit einer anscheinend structurlosen Haut umschlossen, welche sie von dem umgebenden Gewebe trennt, und als analog der *membrana propria* der Drüsenapparate von niederen Thieren hingestellt werden kann, während die dem Ausführungsgange eigenthümliche Haut als blind endigender Gang sich in der Mitte des Endbläschens der Drüse befindet. Letztere kann füglich der *membrana intima* H. Meckel's (S. dessen Untersuchungen über

einige Drüsenapparate von niederen Thieren in Müller's Archiv J. 1846, p. 1) gleichgestellt werden. Es sind somit die Zellen zwischen der *membrana propria* und *intima* gelagert (S. Fig. 2 *a*). Die Darstellung solcher Endbläschen mittelst zweier Nadeln unterliegt, so bald die Drüse noch nicht durch Maceration oder durch eine vielleicht zu alkalische Beschaffenheit der Galle gelitten hat, gar keinen Schwierigkeiten. Einige Male war ich trotzdem, dass die feinere Anatomie der Drüse sobald als möglich vorgenommen wurde, nur im Stande, sie unvollkommen darzustellen, und einige Stunden später war es mir in diesem Falle gar nicht mehr möglich, sie zur Anschauung zu bringen. Es müssen daher die Drüsenzellen sehr leicht der Zerstörung unterliegen. Für diese Behauptung spricht auch jene Beobachtung, wo die Untersuchung der Gallengänge zweier Pferde, deren Section bald nach dem Tode zu geschehen pflegt, unmittelbar nach einander vorgenommen wurden. In dem einen Falle konnten die Drüsen in dem Gallengange, der nach seiner Ausbreitung im aufgeschnittenen Zustande einen Querdurchmesser von 4 Centim. hatte, nur schwer nach Behandlung mit einer schwachen Kalisolution dargestellt werden, während in dem anderen an einem 1½ Centim. in der Quere nach der Ausspannung haltenden Durchmesser, also bedeutend kleinerem Gallengange die Drüsen mit Leichtigkeit präparirt werden konnten. Um eine genauere Einsicht in die anatomischen Verhältnisse von verschiedenen Gesichtspuncten sich zu verschaffen, ist es nothwendig, Durchschnitte anzufertigen. Ich trocknete zu dem Behufe den auf eine Platte ausgespannten Gallengang, und konnte so leicht Durchschnitte in beliebiger Richtung gewinnen (ein Verfahren welches von Henle, Stadelmann u. s. w. bei mehreren Häuten in Anwendung gebracht wurde). Man kann sich auf diese Weise sehr schön von den verschiedenen Querdurchmessern der betreffenden kleineren und grösseren Ausführungsgänge und ihrer gegenseitigen Lage überzeugen. Vortheilhaft ist auch Purkinje's Methode, die Theile in verdünnter Essigsäure zu kochen, bis sie einzuschrumpfen beginnen, sie sodann aufzuspannen und zu trocknen. Diese Präparationsweise wurde mit Erfolg von A. T. Middeldorpf (S. dessen *Dissertation de glandulis Brunnianis*) angewendet.

In den Gallengängen eines Hundes war derselbe traubenförmige Charakter in den Drüsen ausgesprochen. Sie nahmen an

Anzahl und Grösse in den Verzweigungen des *ductus hepaticus* ab. Fig. 3 *a* stellt die senkrechte Ansicht der Drüse und *b* die quere vor.

In der Schweinsleber sah Theile noch an Gallencanälchen von $1/8'''$ Durchmesser die kleinen Höckerchen mit blossem Auge, wenn die Injectionsmasse eingedrungen war. Auf der Innenfläche des aufgeschnittenen Gallencanales bemerkte er dann die Drüschen als dichtgedrängte, meistens etwas längliche Flecken von $1/48$ bis $1/6'''$ Grösse. Ihr längerer Durchmesser entspricht nach ihm der Länge des Canales. Die grösseren Drüschen werden von rundlichen Höckern überragt, oder sie bestehen ganz deutlich aus 2 oder 3 Läppchen, die in der Nähe der Mündung zusammenhängen. Die Mündung ist immer sehr ansehnlich; sie beträgt $1/30'''$ bei Drüschen von $1/15$ bis $1/12'''$ Durchmesser. — So weit Theile. Bei 2 ganz frischen Lebern von gemästeten Schweinen war es mir nicht möglich, die Gallengangsdrüsen darzustellen. Die Gallengänge waren ungemein zart, dünnwandig und sehr enge, der *ductus cysticus, hepaticus* und *choledochus* ganz in consistentem Fett eingebettet, ebenso zum Theil die Gallenblase, die eine klebrige, lichte, syrupartige Galle enthielt. Die grossen Gallengänge massen im aufgeschnittenen Zustande aufgespannt 4—6 Millim. im Durchmesser. Zwischen den Leberzellen war freies Fett, in Form von interstitiellen kleinen und grösseren Kugeln, eingetragen. Am Durchschnitte der Leber konnte jedoch keine anderweitige Texturveränderung wahrgenommen werden. An den aufgeschnittenen grösseren Gallengängen waren schon mit freiem Auge, noch besser mittelst der Loupe, taschenförmige Erweiterungen von verschiedener Grösse zu unterscheiden. Bei genauerer Untersuchung, mittelst stärkerer Vergrösserung, ergab sich, dass auch die Form der Taschen eine verschiedene sei. Man konnte nämlich einfache und zusammengesetzte unterscheiden; jene bestanden in blossen trichterförmigen Vertiefungen von verschiedenem Querdurchmesser. An der Mündung des Trichters betrug derselbe ungefähr $1/8$—$1/2$ Millim. Die zusammengesetzten Taschen besitzen an ihren Wandungen mehrere Nebenausbuchtungen, welche sich bei durchgehendem Lichte wie Lücken ausnehmen. Fig. 4, *a* u. *b* stellen eine kleine und grosse zusammengesetzte Tasche aus dem *ductus cysticus* eines gemästeten Schweines vor, *c* ist eine grosse trichterför-

mige Tasche von eben daher. (Vergr. = 280.) Es erinnern dieselben an jene, welche im Magen und insbesondere in grossartigem Massstabe in der Haube und dem Pansen des Kamelmagens zu treffen sind. Sie sind als kleine receptacula der bereiteten Galle zu betrachten. Bei der Injection müssen dieselben offenbar mit Masse gefüllt werden, und es ist daher leicht möglich, dass Theile wenigstens zum Theil die mit Injectionsmasse ausgefüllten Taschen für Drüsen hielt. Ich zweifle jedoch keineswegs an dem Vorhandensein der Gallengangsdrüsen beim Schwein im normalen Zustande und glaube, ihre Abwesenheit in den beiden Fällen sei von der Wucherung der Fettzellen abhängig, welche das submucöse Gewebe ganz verdrängt haben.

Die Gallengänge des Schafes sind um ein Beträchtliches weiter, als jene des Schweines, für das blosse Auge an ihrer Oberfläche glatt, ohne taschenförmige Erweiterungen. Die traubenförmigen Drüsen waren schwer mittelst Kali darzustellen, doch unzweifelhaft vorhanden. Nach Theile bilden die Drüschen rundliche Träubchen, die bis $1/_8$ oder selbst $1/_6'''$ gross sein können; die Drüsenbläschen messen $1/_{60}$ oder $1/_{40}'''$.

Bei dem Menschen ist es keineswegs gleichgiltig, von welcher Leiche die Gallengänge zur Beobachtung genommen werden. Eine nur etwas vorgeschrittene faulige Zersetzung zerstört die Drüsenzellen, es sind desshalb im Allgemeinen die Typhusleichen weniger geeignet, da bei ihnen der putride Process rascher vor sich geht. Bei einer typhösen Leiche konnte in einem Sommermonate keine Gallengangsdrüse gefunden werden, während die Darstellung derselben bei Choleraleichen, welche weniger leicht faulen, stets gelang; auch tuberkulöse Leichen eignen sich im Allgemeinen ziemlich wohl.

Die Präparationsmethode ist einfach folgende: Stücke aufgeschnittener Gallengänge wurden mit Nadeln aufgespannt, sodann mittelst einer feinen Scheere oder eines Messers Durchschnitte in verschiedenen Richtungen gemacht. Es ist bei solchen senkrecht auf die Fläche und nach der Länge des verlaufenden Gallenganges geführten Durchschnitten möglich, bei durchgehendem Lichte mit blossem Auge in dem *ductus choledochus* Knötchen zu bemerken, welche, etwas gequetscht, mittelst einer starken Loupe ein Agglomerat von Pünctchen darstellen, und oft eine röth-

lich braune Färbung haben; ich traf dieselbe meist in Choleraleichen, und halte sie bloss für eine Durchtränkung mit dem veränderten Gallenpigment, welches auch die übrige Schleimhaut parthienweise so färbt. Die Galle ist bei Cholera bekanntlich sehr dunkelgrün und zäheflüssig. Um die Drüsensubstanz mehr hervortreten zu lassen, ist es vortheilhaft, eine schwache Kalisolution hinzuzugeben, welche das übrige Gewebe transparent macht und die Acini der Drüse als eine molekuläre dunklere Substanz hervorhebt. Ist der Schnitt dünn und in denselben gerade ein Drüsenläppchen hineingefallen, so lassen sich die Ausführungsgänge derselben als durchscheinende Streifen manchmal unterscheiden. (S. Fig. 5 *a*. Vergr. = 65.) Da die traubenförmigen Drüsen in dem submucösen Gewebe gelagert sind, so lassen sich die grösseren wohl nur zum Theil, durch feine mit der Schere horizontal abgetragene Stücke darstellen.

Hinsichtlich ihrer Form und Grösse sind die Gallengangsdrüschen der menschlichen Leber verschieden. Es gibt solche, wo die Acini der Art gruppirt sind, so, dass die Form der Drüse eine rundliche oder ovale wird. Neben ihnen trifft man auch solche, welche Theile mit Recht langgezogene heisst. Es sitzen an einem der Länge des Gallenganges, nach vorlaufendem Ausführungsgange, Gruppen von Acini mit kurzen Stielen. Fig. 6 stellt eine rundliche Drüse aus dem *ductus choledochus* dar; in *d* befindet sich der Hauptausführungsgang (Vergr. = 50). Fig. 5 *b* und Fig. 7 *a* und *b* (Vergr. = 50) sind langgezogene Drüsen ebenfalls aus dem *ductus choledochus* und *hepat*; in Fig. 5 *b* ist der Ausführungsgang nicht sichtbar; in Fig. 7 *a* sieht man die gestielten Träubchen an dem langen Stamme sitzen; in *b* sind die an den Seiten liegenden Acini zufällig weggeschnitten worden, so, dass man den langen, wellenförmig verlaufenden Ausführungsgang und den unter einen rechten Winkel abgehenden (*d*), an der Schleimhautoberfläche sich mündenden, beobachten kann. Nach Theile sollen sich die langgezogenen Drüsen theilen und die Theilungsäste wieder untereinander und mit den nebenliegenden Drüsen zusammenfliessen. Ich hatte nie Gelegenheit etwas dergleichen zu beobachten. Ihre Grösse ist verschieden, die grössten kommen im *ductus choledochus* vor; ihr Durchmesser beträgt daselbst manchmal $1\frac{1}{2}$ Millim. bei den ovalen; bei den langgezogenen misst die Länge der

Drüse = $1\frac{2}{3}$ Millim. Im Vergleich mit Theile's Messungen sind die meinigen bedeutend höher, da er die Dicke der ganzen Drüse von $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{10}'''$ angibt. Der Querdurchmesser des Hauptausführungsganges beträgt $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{30}$ Millim.

Die Drüsen kommen auch im *ductus cysticus* vor. Sie wurden ungewönlich gross in einem pathologischen Falle daselbst gefunden, obwohl ihre Anzahl eine sehr geringe war. Eine derselben hatte eine ovale Gestalt und erreichte einen Längendurchmesser von 2 Millim.; sie war ganz nahe an dem Halse der Gallenblase gelegen, welche einige schwarzgrüne, erbsengrosse, rundliche Steine enthielt; einer derselben schloss den Eingang in den *ductus cysticus* wenigstens grösstentheils, in einer divertikelartigen Erweiterung eingebettet, ab. Im *ductus choledochus*, der mindestens um das Vierfache erweitert war, konnten im Verhältniss viel weniger Drüsen dargestellt werden. Die Leber hatte ein granulirtes Ansehen und enthielt sehr viel freies Fett in ihrem Parenchym; die Leberzellen besassen ungewöhnlich dunkle, braungelbe Moleküle und hie und da Fettkugeln; die *capsula Glissonii* ansehnlich verdickt und Gruppen von freien, schwarzen Pigmentmolekülen aufgelagert. Die Lymphdrüsen tuberkulös entartet. Ich halte dafür, dass in diesem Falle durch Druck die Drüsen des *ductus cyst.* krankhaft vergrössert waren, wie wir diess so häufig an einzelnen Talgdrüsen der Haut sehen, wenn diese durch unterliegende Geschwülste gespannt ist. Der grössere Theil der Drüsen geht jedoch dabei zu Grunde. In der Gallenblase konnte ich weder beim Menschen, noch dem Hunde und der Kuh traubenförmige Drüsen nachweisen.

Die Drüsenzellen lassen sich beim Menschen nicht sowohl wie beim Pferde zur Anschauung bringen. Eine Gruppe von Acini ist stets mit einem beträchtlich dicken Involucrum umgeben, ebenso wie die ganze Drüse von einer Kapsel eingeschlossen wird. (S. Fig. 8, Vg. = 280.) Schwerer ist die Frage zu entscheiden, wie weit sich die Drüsen in die Verzweigungen der Gallengänge hinauf erstrecken. Dass in jenen Gängen, welche man noch mit einer ganz feinen Scheere aufschneiden kann, langgezogene Drüschen vorkommen, habe ich mich mit Bestimmtheit überzeugt. Der ovale Querdurchschnitt eines Drüsenganges betrug daselbst $\frac{1}{50}$ Millim.

Auch Theile neigt sich der Ansicht hin, dass die Drüsen noch in den dünnen Canälen vorkommen, jedoch auf die falsche

Voraussetzung sich fussend, dass die Doppelreihe von Löchern in den feinen Gängen den Oeffnungen der Drüsen angehöre. Diess ist nicht möglich, da der Durchmesser des Ausführungsganges bei weitem nicht mit freiem Auge gesehen werden kann. Er gibt selbst die Mündung desselben beim Schweine zu $1/_{20}'''$ als sehr ansehnlich an und bestimmte den Durchmesser des Canals der Drüse von $1/_{90}$ bis $1/_{60}''$.

Es liegt nun ausser allem Zweifel, dass den traubenförmigen Gallengangsdrüsen bei ihrer grossen Ausbreitung eine hohe Wichtigkeit beizumessen sei, denn sie müssen nothwendiger Weise bei der normalen Gallenbereitung eine grosse Rolle spielen.

In ihrer Conformation haben sie die meiste Aehnlichkeit mit den Brunner'schen Drüsen des Zwölffingerdarms, es ist daher eine Analogie mehr zwischen der Schleimhaut des Darmes und jener der Gallengänge. Ich erlaube mir hier anzuführen, dass ich ein übereinstimmendes Verhältniss zwischen Darm und Gallengang bei einem niederen Thiere *Anodonta cygnea* antraf. Bei den Acephalen ist die innere Fläche des Verdauungscanales von Anfang bis zu Ende mit einem ausgezeichneten Flimmerepitelium überzogen (S. v. Siebold's vergleich. Anatomie der wirbellosen Thiere p. 264). Derselbe Autor beschreibt in demselben Werke p. 269 bei mehreren Acephalen in Bezug auf den feineren Bau der Leber glashelle, kurze, cylindrische Fäden, welche etwas gewunden aber starr von den Wandungen der blinden Leberdrüsen-Enden in die Höhle derselben hineinragten. Die Bedeutung dieser Fäden ist ihm räthselhaft geblieben. Ich habe im vergangenen Frühjahr in Stücken, welche mitten aus der Lebersubstanz von Anodonta cygnea genommen waren, die mit freiem Auge sichtbaren, gelblichweissen Fäden isolirt und mittelst der Staarnadel aufgeschlitzt. Ich fand daselbst ein deutliches, flimmerndes Epitelium. (S. Fig. 9; in *a* ist eine isolirte Zelle, daneben die herausgefallenen Kerne. Vergl. — 350.)

Eine fernere Notiz ist jene über die Structur der bis jetzt als structurlos angenommenen und benannten Haut der Nierencanälchen.

Macerirt man ein Stückchen Niere, so lässt sich das Epitelium um so leichter aus dem Nierencanälchen ausquetschen und man hat sodann die Umhüllungshaut der Canälchen in einer grös-

seren Ausdehnung vor sich liegen. Verfolgt man eine Reihe mit sehr vorsichtiger und langsamer Veränderung der Focaldistanz, so ist insbesondere an den etwas umgebogenen, also schief stehenden Seitentheilen der Kanälchen am leichtesten eine kurze Querstreifung sichtbar. Bei aufmerksamer Beobachtung und genauer Einstellung ist es auch bald möglich die Querstreifen über die ganze Breite des Kanälchens zu verfolgen. Die schiefe Beleuchtung und Färbung mit chromsaurem Kali schienen mir gute Dienste zu leisten. Die Querstreifen sind sehr zart und liegen in regelmässigen Abständen sehr nahe aneinander. Es besteht somit die Umhüllungshaut (structurlose) der Nierenkanälchen aus quergestellten ganz nahe aneinander gerückten Ringen, ähnlich dem Panzer von vielen niederen Thieren.

Herr Prosector Dr. C. Langer hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber das capillare Blutgefässsystem der Cephalopoden." (Taf. XI.)

Seit durch die verdienstvollen Arbeiten Milne Edwards in allen Ordnungen der Mollusceu unzweifelhaft der Zusammenhang des venösen Systems mit grossen Leibeshöhlen nachgewiesen ist, hat man mit Milne Edwards den Kreislauf bei allen Molluscen unvollständig genannt, im Gegensatze zur Cuvier'schen Ansicht, nach welcher der Kreislauf dieser Thiere als geschlossen dargestellt wurde. Für die Cephalopoden jedoch bemerkte v. Siebold, dass es noch durchaus an zuverlässigen Untersuchungen fehlet, welche den Mangel eines geschlossenen Blutgefäss-Systems überzeugend nachweisen.

Obgleich aus den Darstellungen Milne Edwards über die Art des Ueberganges aus den Arterien in die Venen nichts mit Bestimmtheit ersichtlich ist, so behauptet man doch, dass auch nach dieser Richtung hin der Kreislauf offen sei, und läugnet gänzlich die Gegenwart eines capillaren Gefass-Systems, selbst bei den Cephalopoden, bei deren Embryonen Kölliker capillare Gefässe beschrieben und abgebildet hat. Er fand nämlich solche capillare Gefässe an Sepia-Embryonen in der Haut, an der inneren Fläche des Mantels und der inneren Dotterhaut. Nach eigenen Untersuchungen an Octopus, Sepia und Loligo kann ich diese Beobachtung Kölliker's vollkommen bestätigen; bei Anwendung

mehrerer Untersuchungs-Methoden ergab sich, dass bei diesen Thieren das Blutgefäss-System zwischen Arterien und Venen vollkommen geschlossen ist, indem beiderlei Gefäss-Systeme durch ein mit selbstständigen, vom Parënchyme unabhängigen Wandungen versehenes capillares Gefäss-System zusammenhängen. Ich versuche in Folgendem den Zusammenhang beiderlei Gefässe durch dieses capillare Gefäss-System nachzuweisen.

Gleich bei den ersten Injections-Versuchen mit feinen Harzmassen gelang es an *Octopus vulgaris* von der vorderen Aorta aus nahe ihrem Ursprunge die meisten in ihrem Stromgebiete gelegenen Organe mit gefärbter Masse der Art zu erfüllen, dass die Injections-Masse durch die Venenstämme zurückkehrte. Um das Stromgebiet enger abzugränzen, und die Injection sicherer ausführbar zu machen, injicirte ich später, wenn es sich um die oberen Körperparthien, namentlich das Auge handelte, von der Aorta aus da, wo sie dem Mantelrücken nahe, neben der Speiseröhre liegt; durch einen Schnitt vom Rücken her ist sie hier leicht ohne Verletzung wichtiger Theile zu erreichen. Bei diesen partiellen Injectionen gelingt es beinahe jedesmal, die Injections-Masse durch die Mantelvenen und durch die oberflächlichen Armvenen rückkehren zu sehen; auch die Augenvenen von der Rücken-Aorta aus zu erfüllen, gelang einigemale nach vollständiger Füllung des capillaren Gefäss-Systems. Die mikroskopische Untersuchung der so injicirten und gleichförmig gerötheten Theile ergab dann, dass ich es mit keinen Extravasationen, sondern mit regelrecht erfüllten Capillar-Gefässnetzen zu thun hatte.

Um auf eine noch schlagendere Weise die Constanz des Blutstromes innerhalb der Organe selbst nachzuweisen, injicirte ich gleichzeitig mit der Rücken-Aorta auch die *Vena cava*, jede mit anders gefärbter Masse, und sah dann das capillare Gefässsystem in der die Arme verbindenden Haut theils roth, theils weiss erfüllt.

Gleiche Resultate wie an Octopus erzielte ich auch bei Injectionen von Sepien; die Injection der Augenvenen vom arteriellen Systeme aus glückte hier regelmässig. In beiderlei Organen also, solchen, deren venöses Blut in ein vollständig rückführendes Venensystem strömt, als auch in solchen, deren Blut von Lacunen

aufgenommen wird, hatte ich immer dieselbe regelmässige umschriebene Vertheilung des Injectionsstoffes beobachtet.

Zunächst kam es darauf an, die selbstständigen Wandungen an diesen capillaren Blutwegen histologisch nachzuweisen, an injicirten sowohl als nicht injicirten Objecten. Kölliker fand capillare Gefässe unter der Pigmentschicht der Mantelhaut bei Embryonen von Sepia; auch ausgewachsene Thiere zeigen da ein schönes Netz solcher Gefässe, das ohne viel Präparation dargestellt werden kann. Gleich leicht beobachtet man sie an allen dünnen Membranen, an der durchsichtigen Haut der Augenkapsel, am schönsten und isolirt lassen sie sich aus der Retina und im dünnhäutigen Blindsack vom *Loligo vulgaris* darstellen. Hier kann man von den Formen dieser Netze ohne vorhergegangener Injection Ansicht bekommen. Will jemand, ohne den umständlichen Injections-Apparat zur Hand zu nehmen, den Uebergang von den Arterien in die Venen sich anschaulich machen, so empfehle ich einen Blindsack von Loligo aufgeschnitten und von Epithelium entkleidet zu untersuchen. Man sieht hier, wie aus den Zwischenräumen der radiatim gestellten Falten am Grunde des Sackes die Arterien in den dünnen Theil des Sackes übertreten, sich ins feinste verzweigen und allmählig in das capillare Netz verlieren; wie die, die Arterien begleitenden Venen aus diesem Netz den Ursprung nehmen; und bei vorsichtig bewerkstelligter Verschiebung des Objectes kann man den Zusammenhang beiderlei Gefässe in dem Capillargefässnetze genau verfolgen. Jedermann wird auf den ersten Blick diese Gebilde erkennen; es lassen sich ja kaum Unterschiede von jenen der Wirbelthiere auffinden.

Eine feine capillare Arterie, wie sie im Blindsacke von Loligo zu finden ist, zeigt ein verhältnissmässig kleines Lumen, dabei dicke, offenbar durch das Reagens aufgequollene Wandungen. Das Rohr ist zunächst aus einer anscheinend structurlosen Haut gebildet; von einem Epithelial-Ueberzuge, der in den grösseren Arterienstämmen deutlich beobachtet werden kann, sah ich hier nichts. Diese innerste Membran verfolgte ich selbst in grösseren Stämmchen; sie ist spröde, und ich denke, dass es Entravasationen innerhalb der Häute gewesen sein dürften, die Erdl zu der Annahme verleiteten, als ob die Arterien innerhalb grösserer sie einschliessender Lymphgefässe verliefen. Ueber dieser innersten Haut ist an

den capillaren Arterien innerhalb der dicken Hülle des Rohres ein Lager von meist ovalen Kernen zu sehen; sie sind theils zerstreut, theils regelmässig gestellt. Gibt eine solche capillare Arterie Zweigchen ab, so bemerkt man die allmählige Verdünnung der Hüllen, die Kerne werden seltener, bis endlich eine doppelte Contour nicht mehr wahrzunehmen ist. Ein solches einfaches capillares Gefässchen, das weder Arterie noch Vene ist, besteht bloss aus einer gänzlich structurlosen Haut, an der von aussen die charakteristischen runden oder ovalen Kerne auflagern. Aus dem Netze, welches diese einfachsten Capillaren durch Anastomosen erzeugen, verfolgte ich mit aller Sicherheit am Blindsacke vom Loligo die entstehende Vene, deren Stämmchen an der Seite der capillaren Arterie gelegen, leicht zu erkennen war. Ein verhältnissmässig weites Lumen bei sehr dünnen Wänden ist für die Venen charakteristisch; ihre structurlose das Rohr zunächst bildende Haut hat weiter keine besonders bemerkbare Hülle; die runden oder ovalen Kerne der Capillar-Netze und Arterien-Zweige sind hier ersetzt durch spindelförmige längsgelagerte Kerne, die auch weniger zahlreich sind, als jene in den Arterien. Auch grössere, injicirt schon mit freiem Auge darstellbare Venen, z. B. die aus dem venösen Kreisgefässe des Auges ausführende Vene, haben einen solchen einfachen Bau, wesshalb sie bei der mikroskopischen Untersuchung trotz ihrer Weite unter der Masse Fasern der anliegenden Gewebe leicht übersehen werden.

Arterielle *Vasa vasorum* injicirte ich an der Rücken-Aorta von Octopus; sie entstanden aus dem Gefässzweige, den die Aorta da an die sackartige Erweiterung des Oesophagus abgibt; auch in den Wandungen der *Vena cava* nach ihrer Theilung und in den Venenanhängen bei Sepia bemerkte ich kleine injicirte arterielle Gefässe.

Schliesslich einige Bemerkungen über die durch Injection dargestellten Formen der capillaren Gefässe in den einzelnen Organen von Octopus und Sepia. Ich kenne die capillaren Gefässe in der Haut, in der die Arme von Octopus verbindenden Membran, in der Musculatur des Mantels, in der die Rückenschulpe der Sepien von der Bauchseite überziehenden Membran, im Auge, im Oesophagus und Magen. In allen diesen Organen bilden die capillaren Gefässe Netze mit theils mehr theils weniger regelmässigen Maschen;

mehr länglich, schmal sind diese Maschen in der Musculatur, rundlich oder vieleckig in den Membranen. Im Darmcanal folgt das capillare Netz allen Faltungen der Schleimhaut, im Blindsacke von Octopus der Spiralklappe in allen ihren Ausdehnungen. Grössere capillare Arterien verlaufen an dem Riste dieser Falten, sie sind die Muttergefässe des sie deckenden Netzes. An den Falten ausdehnsamer Organe, z.B. des Oesophagus, des Magens sind die Netze, um bei der Glättung der Schleimhaut während der Ausdehnung der Organe nicht zu leiden, zusammengeschoben, und bilden längliche schmale Maschen, die aber gleich eine vieleckige Form annehmen, wenn man einen Zug auf die Haut wirken lässt.

Bevor die Arterien in diese Netze übergehen, vertheilen sie sich stellenweise ganz eigenthümlich, so in der die Rückenschulpe deckenden Membran; sie zerfallen da nicht dendritisch, sondern dichotomisch, wodurch eine Menge kleiner parallel verlaufender Arterien-Zweigchen nebeneinander zu liegen kommt.

Mag man über die Bedeutung der Lacunen, die in den venösen Kreislaufschenkel eingeschaltet sind, welche Ansicht immer haben, so viel ist sicher, dass Arterien und Venen durch ein vollkommen geschlossenes Capillargefäss-System verbunden sind, und dass auch Organe, die in solchen mit Blut erfüllten Räumen liegen, z. B. der Schlund, der Oesophagus, selbst die Aorta ein selbstständiges der Ernährung vorstehendes capillares Gefäss-System besitzen

Erklärung der Figuren.

Taf. XI. Fig. 1, 2 und 3 sind capillare Gefässe aus dem Blindsack von Loligo vulgaris. Fig. 2 eine Arterie, Fig. 3 eine Vene.

Fig. 4 das capillare Gefässnetz aus dem Magen von Octopus vulgaris.

Herr Dr. Johann Weisz hielt nachstehenden Vortrag: „Physiologisch-chemischer Bericht über die Bestimmung der gesammten Blutmenge und ihrer Vertheilung in thierischen Organismen."

Unstreitig bildet die Bestimmung der Blutmenge in thierischen Organismen eine der wichtigsten Fragen der Physiologie. Wer in die Statik der thierchemischen Bewegungen einen klaren Einblick für die Fort- und Rückbildung der organischen Materie einen mathemathischen Ausdruck gewinnen will, dem genügt es nicht, bloss die jedesmalige Zu- und Abfuhr zu berechnen. Denn ihre eigent-

liche physiologische Bedeutung erhielten die daraus resultirenden Werthe erst durch die Kenntniss ihres proportionalen Verhaltens zur Gesammtmasse des Blutes.

Fragen wir: wie viel Zeit gehört dazu, damit alles Blut, und mit ihm zugleich alle Gewebe sich regeneriren, so wird eine Antwort unmöglich, so lange die Quantität des gesammten Körperblutes uns ein Geheimniss ist.

Nach Prévost und Dumas gilt es als ein allgemein und sanctionirtes Gesetz, dass die Temperatur der Thiere genau der Menge der in ihrem Blute enthaltenen Blutkörperchen entspricht. Dabei wurde jedoch nur der jedesmalige Gehalt des Blutes an Blutkörperchen, und nicht zugleich die Quantität des gesammten Blutes berücksichtigt; was unbedingt nothwendig, soll anders zwischen dem Blutkörperchen-Gehalte des Blutes und der thierischen Wärme ein causaler Nexus statuirt werden. Denn es ist sehr wohl möglich, dass in verhältnissmässig blutreichen Thieren das Blut arm an Blutkörperchen sei, und umgekehrt. Die Pathologie gibt uns dafür zahlreiche Belege. So besitzen Typhuskranke ein an Blutkörperchen reiches, schwangere Frauen dagegen ein an Blutkörperchen armes Blut: und gleichwohl wird schwerlich ein Patholog oder Physiolog zur Annahme geneigt sein, als wäre die gesammte Blutkörperchenmenge bei Typhösen vermehrt, bei Schwangeren vermindert.

Aus diesem Grunde erscheinen auch alle bisherigen Blutanalysen lückenhaft, wo sie zur Erklärung krankhafter Prozesse dienen sollen. Die pathologische Chemie kennt z. B. keine Thatsache, die einer allgemeineren Bestätigung sich erfreuen würde als die abnorme Zunahme von Faserstoff in entzündlichem Blute. Es gibt dies ein ganz vortreffliches diagnostisches Zeichen ab; das ist aber auch Alles. Ueber das Innere, Wesentliche des Krankheitsvorganges vermöchte es nur dann Licht zu verbreiten, wenn es gewiss wäre, dass die relative Faserstoffvermehrung zugleich eine absolute ist. Ohne Kenntniss der jedesmaligen gesammten Blutmenge müssen wir aber auch auf die der absoluten Zu- oder Abnahme seiner einzelnen Bestandtheile verzichten, und somit lassen uns alle hämatopathologischen Forschungen über das, was das Wesen der Krankheitsprozesse betrifft, im leidigen Dunkel.

Jedermann sieht endlich ein, von welcher Wichtigkeit es wäre, sich darüber Gewissheit zu verschaffen: ob eine bestimmte

Diät, die Pflanzen- der Fleishckost, ob Alter und Geschlecht auf die Gesammtmenge des Blutes und seine Vertheilung über die einzelnen Körperorgane einen Einfluss üben, und auf welche Weise sich derselbe kundgibt?

Diese und ähnliche Betrachtungen waren Ursache, dass die Physiologen seit einem Jahrhundert kein Mittel unversucht gelassen, um eine möglichst genaue Kenntniss von der gesammten Blutmenge thierischer Organismen zu gewinnen. Leider sind jedoch alle bezüglichen Versuche erfolglos geblieben. Die Einen liessen das Thier verbluten und bestimmten die Menge des ablaufenden Blutes; die Methode erwies sich als falsch, da einerseits bedeutende Blutmengen in den Gefässen zurückbleiben, anderseits aber während des Verblutens nicht geringe Wassermengen in den Kreislauf treten, und dadurch das Ergebniss trügerisch machen. Andere Physiologen spritzten die Gefässe ein, und wollten aus der Quantität der verwendeten Injectionsmasse auf die Blutmenge schliessen; allein nur selten oder nie gelingt die Einspritzung vollkommen, anderseits aber werden einzelne Gefässe abnorm ausgedehnt, oft selbst zerrissen. Valentin entzieht einem Thiere etwas Blut, spritzt eine bestimmte Wassermenge in die Venen desselben ein, und entzieht ihm nach einigen Minuten von neuem Blut. Die Differenz im Wassergehalt beider Blutportionen bietet den Maasstab für die Grösse der gesammten Blutmenge; je grösser die ersterwähnte Differenz, desto geringer ist der Blutgehalt des Körpers, und umgekehrt. Die Hauptfehlerquelle dieser Methode, welche übrigens auch der Entdecker selbst nicht überschätzt, liegt in der ungleichmässigen Mischung des eingespritzten Wassers mit dem Körperblute. Julius Vogel möchte den Leichnam auswaschen, insbesondere die Gefässe sorgfältig ausspritzen und aus der so gewonnenen Flüssigkeit das Hämatoglobulin quantitativ bestimmen, um darnach die gesammte Blutmenge zu berechnen; die praktische Untersuchung ergibt jedoch, dass die vollständige Extraction des Hämatoglobulin eine Unmöglichkeit ist. Dumas wollte die erste Methode mit der letzten verbinden, das Thier nämlich anfangs verbluten lassen und dann erst die Gefässe ausspritzen; eine Kritik dieses Verfahrens erscheint nach dem Gesagten überflüssig. Im Allgemeinen kömmt sämmtlichen, hierauf bezüglichen, bisherigen Versuchen ein solch geringer Werth zu, dass Johannes Müller sie in seiner Physio-

logie nicht besser zu würdigen wusste als durch gänzliches Schweigen.

Auf dieser Stufe befand sich unsere Kenntniss von der gesammten Blutmenge in Thierkörper, als ich in Denis' „*Recherches sur le sang*" die Worte las: „*Le fer est le seul agent, qui se trouve uniquement dans le sang*". Ich ahnte darin den Anker gegen die Hoffnungslosigkeit der bisherigen Bemühungen. Die Bestimmung des Eisens, sagte ich mir, ist weit sicherer als die des Hämatoglobulins; die Einäscherung eines Thieres, wenngleich schwierig, so doch jedenfalls leichter als die Ausspritzung all seiner Gefässe: demnach wäre das Räthsel gelöst, — die Eisenmenge der gesammten Thierasche, verglichen mit dem Eisengehalte einer bestimmten Blutportion von demselben Thiere, gäbe uns die gesammte Blutmenge.

Ist es denn aber auch wahr, was Denis behauptet? ich suchte in den vorhandenen physiologisch-chemischen Werken nach der Zusammensetzung der Proteinstoffe; nirgends die leiseste Angabe über einen etwaigen Eisengehalt. Gegentheils begegnete ich bei Simon[1]) der Aeusserung: „Kalisalze und Eisen sind nicht im Fibrin enthalten". Aehnlich sprach sich Nasse über das Albumin aus, er hatte die Blutserumasche immer frei von Eisen gefunden, eine Thatsache, welche in der neuesten Zeit durch zahlreiche Analysen von C. Schmid Bestätigung erhielt. Auf die Frage, wie denn unter solchen Verhältnissen, — nachdem das Fibrin und Albumin, somit auch das Blutplasma eisenfrei, — das Eisen den Blutkörperchen zugeführt werde, antwortete Nasse damit, dass das Eisen der Speisen wahrscheinlich vom Alkali der Galle gelöst wird, bereits im Chylus an die farblosen Blutkörperchen tritt, welche es dann an die farbigen abgeben. Erwies sich auf diese Weise das Blutplasma eisenfrei, so lag die Annahme nahe, dass auch die Gewebe, als Producte desselben, es seien. Kömmt das Eisen im Hämatin allein, und in keinem andern thierischen Stoffe als constituirender Bestandtheil vor; so ist es nicht gut einzusehen, unter welcher Form dasselbe in die Zusammensetzung der Gewebesubstanz eingehen könnte. Es erschien dann weit wahrscheinlicher, dass die

---

[1]) Medicinische Chemie Bd. II. p. 36.

Blutkörperchen, nachdem sie innerhalb der Blutgefässe sich aufgelöst und zerfallen, das Eisen aus seiner organischen Verbindung mit dem Hämatin entfernen, so dass es in der Folge als heterogener Stoff zu betrachten ist, der gleich anderen fremden Metallen, ohne in irgend einer Weise zur Bildung der Gewebsmaterie beizutragen, der Ab- und Aussonderung anheimfällt. Mulder's Aussage, dass sowohl die Substanz der Muskelprimitivfasern als diejenige, welche sie trennt, alle chemischen Eigenschaften einer Proteinverbindung hat, musste mich in meiner Anschauungsweise nur bestärken.

So war die Basis für eine neue Bestimmungsmethode der Blutmenge gewonnen; was sich ihr noch entgegenstellte, erschien von nur untergeordneter Bedeutung. Die Secrete und das Augenschwarz sollten nach den Angaben mehrerer Forscher eisenhältig sein; dem konnte jedoch leicht gesteuert werden. Nimmt man ein männliches oder nichtträchtiges weibliches Thier, schneidet ihm die Haare ab, wäscht es rein von Schweiss, entfernt das Augenschwarz, reinigt den Mund von Speichel, und entfernt nach Eröffnung der Bauchhöhle die Darm-, Gallenblasen- und Harnblasen-Contenta, so hat man den scrupulösesten Befürchtungen wegen der ohnehin äusserst geringen Eisenspuren in den betreffenden Stoffen Genüge gethan. Vom Eisengehalte der Knochen, Knorpel und des Gehirns behaupten Lehmann und Bibra, dass er den in denselben vertheilten Capillaren angehört. Das Eisen im Chylus verdient wenig Beachtung; denn erstens ist die Chylusmenge im Verhältniss zur Blutmenge äusserst gering und kann noch dadurch bedeutend vermindert werden, dass man das Thier einige Stunden nach der Verdauung tödtet; zweitens besitzt der Chylus nur einen sehr spärlichen Eisengehalt; drittens, stammen selbst diese geringen Spuren, nach Nasse, von den Blutkörperchen ab, welche durch die Verbindung der Lymphgefässe mit den Blutgefässen der Milz in den Chylus übergehen. Schliesslich verräth zwar auch die Lymphe etwas Eisen, doch in kaum wägbarer Menge.

Noch stand eine Schwierigkeit ganz anderer Art dieser Methode entgegen. Der Eisengehalt des Blutes ist nämlich durchaus keine constante Grösse; das Arterienblut besitzt gemeinhin weniger davon als das der Venen, und ebenso variirt die Eisenmenge je nach den verschiedenen Organen. Indess durfte auch dieser Ein-

wand nicht von der Ausführung der Methode abhalten. Berücksichtigen wir, dass das arterielle Blut von dem venellen, nach Nasse, bloss um 1—5/1000 Wasser differirt; so leuchtet ein, dass die Differenz des Eisengehaltes, der ja im Ganzen kaum 1/200 der festen Bestandtheile ausmacht, nahezu verschwindet. Stellte es sich zudem als wahrscheinlich heraus, dass die Gewebe eisenfrei, so fiel ein Factor der Eisendifferenz im Blute verschiedener Organe ganz weg, — es konnte nicht zur Gewebsbildung verwendet werden. Aber selbst wenn die Eisendifferenz in den verschiedenen Blutarten bedeutender wäre; immer noch könnte das mögliche Maximum und Minimum der gesammten Blutmasse, nach dieser Methode, mit Gewissheit erforscht werden.

Dies die Schwierigkeiten von physiologischer Seite; von chemischer Seite konnte eingewendet werden, dass derartige Einäscherungen ganzer Thiere nicht zur Tagesordnung der Analytiker gehören. Sobald aber die Chemie Grammen organischer Substanz analysirt, darf sie sich, meines Erachtens, auch der Analyse von Pfunden nicht entziehen. Eine mehrpfündige Fleischportion, auf mehrere Abdampfschalen vertheilt, kann so verkohlt werden; die Gefässe, vor und nach der Verkohlung gewogen, geben die Menge der Kohle an; nun können die Kohlenportionen untereinander gerieben, aus zwei, drei Aschenanalysen das Medium des Eisengehaltes bestimmt, und daraus die gesammte Eisenmenge berechnet werden.

Nach dem Allen durfte ich von dieser Methode eine grössere Genauigkeit erwarten, als die früheren sie geboten; überdies versprach sie den Vortheil vor jener Valentin's, dass durch sie auch die Blutmenge des Menschen so wie die der einzelnen Organe bestimmt werden könnte [1]). Ich wendete mich daher an meinen hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Hyrtl, mit der Bitte, den Gegenstand bei der kaiserlichen Akademie zu bevorworten. Schon damals unterschied ich jedoch zweierlei Fragen genau von einander.

Die Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes durfte nach den angeführten Fehlerquellen nur eine annähernde

---

[1]) Eine genaue kritische Würdigung der früheren Untersuchungsmethoden so wie der meinigen, ferner eine detaillirte Besprechung ihrer Wichtigkeit findet der Leser in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte, 1847, December, p. 203—239.

Lösung erwarten; ihr mögliches Maximum allein konnte mit Gewissheit erforscht werden, wenn ich das eisenreiche Venenblut zum Ausgangspunct der Berechnung wählte. Aber auch diess musste in dem jetzigen Stadium der Blutlehre als wichtige Errungenschaft begrüsst werden.

Anders dagegen verhielt es sich mit der Frage: welchen Einfluss Geschlecht, Alter, Nahrung, Arzneien, Krankheiten auf die gesammte Blutmenge und ihre Vertheilung über die verschiedenen Organe ausüben? Mögen der Chylus und die Lymphe, mögen die Organengewebe Eisen enthalten, die Menge desselben ist jedenfalls gegenüber seinem Vorkommen im Blute zu gering, um das relative Verhältniss der gesammten Eisen- und Blutmengen oder jener in den einzelnen Organen merklich zu trüben, — zumal da ja die genannten Fehlerquellen bei jedem Individuum und in jedem Organe fast in gleichem Grade vorhanden; mag ferner die Differenz des Eisengehaltes im Blute verschiedener Gefässe welche immer sein, constant und gleichartig, wie sie ist, wird sie das Ergebniss bezüglich der relativen Verhältnisse kaum afficiren. Mit einem Worte: alle jene Fragen, deren Beantwortung bloss relative, unter einander vergleichbare Mengenverhältnisse des Blutes, sei es ganzer Organismen, sei es einzelner Organe, erfordert, durften von der Eisenbestimmung ihre sichere Lösung erwarten.

Die kaiserliche Akademie erachtete es für zweckmässig, zuerst über die Cardinalfrage, die Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes in thierischen Organismen, hinwegzukommen, und verlangte zu diesem Behufe die Lösung folgender zwei Präliminarfragen: 1. Ist das Organengewebe an sich eisenhältig? 2. Welche Se- und Excrete enthalten constant Eisen, und wie hoch kann der Eisengehalt derselben angeschlagen werden?

Ich entschloss mich, die betreffenden Arbeiten im Laboratorium des Herrn Professors Lehmann in Leipzig auszuführen: ich hatte nämlich allen Grund, bei ihm das grösste Interesse für meine Untersuchungen vorauszusetzen, da er kurz vorher im Bunde mit dem Herrn Professor Eduard Weber gleichfalls Versuche zur Bestimmung der Blutmenge angestellt hatte. Auf den Rath des Letztgenannten, unter seiner und meines werthen Freundes, Dr. Funke, gütiger Assistenz wurde ein Hund mittlerer Grösse durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, darauf die Bauchhöhle geöffnet, die

Aorta in der Gegend, wo die Nierenarterien von ihr abgehen, unterbunden, und nun die Ausspritzung der Niere mit einer lauen Glaubersalzlösung versucht. Allein schon nach den ersten Injectionen bildete sich ein Oedem und machte jede fernere Ausspritzung unmöglich. Ich stand also von dem Versuche ab, mir ein blutfreies Gewebe zu verschaffen, und beschloss, die Proteinstoffe auf ihrem etwaigen Eisengehalt zu untersuchen. Ich wusch also Blutfaserstoff so lange, bis er schneeweiss aussah, verkohlte und äscherte ihn ein. Die Asche erschien, im Gegensatze zur Blutasche, ganz weiss; schon triumphirte ich, allein die Behandlung der salzsauren Lösung mit den entsprechenden Reagentien liess über den Eisengehalt keinen Zweifel.

Inzwischen war mir die Idee gekommen, das Organengewebe durch sorgfältiges Maceriren blutfrei zu machen, und in der That gelangte ich nach wiederholten vergeblichen Versuchen dahin, einige Unzen Muskelfleisch ganz bequem innerhalb weniger Stunden vollkommen weiss zu waschen, so dass die grösseren Partikelchen desselben ganz das Aussehen von ausgewaschenem Faserstoff hatten. Doch die Mühe war vergeblich; die Asche erschien auch hier eisenhältig.

Ich hatte das Waschwasser in Verdacht, äscherte es ein, und fand wirklich in der Asche Eisen; und nun wusch ich von Neuem Fibrin und Muskelfleisch mit destillirtem Wasser; aber, wie zu vermuthen war, rührte die Eisenreaction nicht vom Wasser allein her, und manifestirte sich auch jetzt ganz deutlich.

Im ausgewaschenen Blutfaserstoff glaubte ich zwei Formen unterscheiden zu können; die eine faserig und vollkommen weiss, die andere maschig und etwas gelblich. Jch versuchte es daher sie zu trennen und gesondert zu analysiren; wieder erhielt ich in beiden dasselbe Resultat, stets war das Eisen erkennbar.

Waren etwa, trotz des emsigen Auswaschens, an der volkommen weissen Fibrin- und Gewebesubstanz einige Blutkörperchen haften geblieben? — Diesem Uebelstande dadurch vorzubeugen, dass ich das, nach Schlossberger, blutkörperchenlose Fleisch von Fischen und Krebsen zur Untersuchung wählte, schien nicht zweckmässig; indem ein Schluss davon auf das Gewebe warmblütiger Thiere kaum gerechtfertigt wäre. Ich versuchte daher, wie es Mulder bei seinen Fibrinanalysen gethan, das etwa anhängende

Hämatin mittelst schwefelsäurehältigen Alkohols zu extrahiren. Erst als ich das Fibrin zum 15. Male extrahirte, zeigte das Extract keine Spur von Eisen mehr. Hierauf äscherte ich den Fibrinrückstand ein: die salzsaure Lösung liess allsogleich das Eisen ganz deutlich erkennen. — Um diese Zeit kam mir ein Aufsatz von Liebig zu, in welchem auch dieser Schöpfer der neueren thierchemischen Richtung das Resultat seiner jüngsten Untersuchungen, — deren nähere Details der Meister jedoch unterlässt, — dahin angibt: dass es ihm nie gelungen, ein eisenfreies Blutfibrin zu erhalten. Ich war hoch erfreut, in meinem Widerspruche gegen die angeführte Aeusserung Simons nicht allein zu stehen. Ich behandelte nun das Muskelgewebe auf gleiche Weise wie den Faserstoff; hier aber wollte es mir trotz mehr denn vierzigmaliger Extraction nicht gelingen, auch nur das schwefelsäurehältige Alkohol-Extract eisenfrei zu erhalten. Dabei ging dasselbe bereits mehr oder weniger trübe durchs Filter, zum Beweise, dass die Eisenextraction gleichzeitig mit Zerstörung der thierischen Substanz verbunden war.

Kurz, ich konnte auf keine Weise weder Blutfaserstoff noch Muskelfleisch eisenfrei darstellen; beider Asche, in Salzsäure gelöst, gab jedesmal mit Kaliumeiseneyanür eine dunkelblaue, mit Schwefelcyankalium eine rothe Fällung. Die erste Frage der kaiserlichen Akademie war somit bejahend entschieden; die Aussagen von Denis, Simon, Mulder u. A. waren durch wiederholte Versuche widerlegt; zerstört war die Achse, um welche meine a priorischen Folgerungen hinsichtlich der Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes sich gleich Kanten gelagert hatten.

Die zweite Präliminarfrage der kaiserlichen Akademie hat dadurch jede Bedeutung eingebüsst; ich kann mich daher getrost auf die Mittheilung jener Resultate beschränken, die ich bis zur Zeit, da die erste Frage ihre unerwartete Lösung erhielt, gewonnen. Mein eigener normaler Harn, nach Rose's Methode verkohlt und eingeäschert, zeigte durchaus keine Spur von Eisen. Ich wiederholte die Analyse dreimal, immer mit demselben Ergebniss. Dagegen enthielt die Gallenasche, wiederholt untersucht, jedesmal Eisen. Einer brieflichen Mittheilung von Prof. Scherer an Prof. Lehmann zufolge, soll die Substanz des Nabelstranges aus genuinem Schleim bestehen; ich sammelte daher mehrere Nabel-

stränge, präparirte ihre Gefässe sorgfältig heraus, wusch dann die Substanz wiederholt, trocknete, verkohlte und äscherte sie ein. Die lockere, chamoisfarbige Asche zeigte die bekannten Eisenreactionen. —

Späteren Untersuchungen mag es vorbehalten sein, die Brauchbarkeit der in Rede stehenden Methode an einer oder einigen jener Fragen zu erproben, deren Lösung, wie ich oben erörtert, von den angeführten Fehlerquellen durchaus nicht berührt wird. Auch sie sind für die Physiologie von hoher Bedeutung; ihre Beantwortung ist mit chemischen Schwierigkeiten verbunden, die gross, aber kaum unüberwindlich sind.

1. Welches ist das mögliche Maximum der gesammten Blutmenge in thierischen Organismen?

2. Steht die gesammte Blutmenge des Thierkörpers in einem bestimmten constanten Verhältniss zum Körpergewicht, und durch welche Zahlen wird dieses Verhältniss ausgedrückt?

3. Ueben Geschlecht, Alter, Schwangerschaft einen merklichen Einfluss auf das Mengenverhältniss des gesammten Körperblutes?

4. Wie wirkt die ausschliessliche Pflanzen- und Fleischdiät auf die Gesammtmenge des Körperblutes und ihr Verhältniss zum Körpergewicht?

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(December.)

Academie, American of Arts and sciences, Memoirs Vol. IV. 1. Cambridge 1849; 4°.

Académie R. Belgique, Annuaire 1850. Bruxelles; 12°.

„ „ „ Bulletin T. XVI. 2., XVII. 1; 8°.

„ „ „ Catalogue des livres de la Bibliothèque. Bruxelles 1850; 8°.

„ „ „ Mémoires. T. 24., Tom. 16. complém.

„ „ „ Mémoires couronnés. T. 23.

Academia R. de Ciencias, Resumen de las actas; 1847—48. Madrid 1848—49; 8°.

Akademie der Wissenschaften zu Stockholm:
Abhandlungen. 1848; 2.
Uebersicht der Verhandlungen 1849 (in schwedischer Sprache).

Annales des Mines. T. XV. XVI. XVII. 1—3. XVIII. 1—4. Paris 1849—1850; 8°.

Berzelius, Sach- und Namen-Register über alle von ihm in den Abhandlungen der Stockholmer Akademie herausgegebenen Aufsätze. Stockholm 1850; 8° (in schwedischer Sprache).

Docte, L., Mémoire sur la chimie et la physiologie végétale et sur l'Agriculture. Bruxelles 1849; 8°.

„ Exposé gén. de l'agriculture luxembourgeoise. Bruxelles 1849; 8°.

Ducpetiaux, Ed., Mémoire sur le paupérisme dans les Flandres. Bruxelles 1850; 8°.

Gutachten der Commission zur Erforschung über die Brauchbarkeit der mineralogischen, in Böhmen vorfindlichen Kohlengattungen zur Locomotivheitzung rc. Wien 1850; 4°.

Grunert, Archiv der Mathematik und Physik. XV. 2.

Keyser, R. og Unger C. R., Strengleikar eda Liodabok. Christiania 1850; 8°.

Marburg, Universitätsschriften aus dem Jahre 1850.

Maatschappij, d. Wetenschappen te Haarlem. Natuurk. Verhand.

Muchar, Geschichte des Herzogthums Steiermark. Bd. 5. Gratz 1849; 8°.

Munch, P. A., Symbolae ad histor. antiqu. rerum norvegicarum. Christianiae 1850; 4°.

Museum, Francisco-Carolinum, Bericht. Bd. II.

(Patellani) Sullo insegnamento veterinario.

Pichler, Adolf, Ueber das Drama des Mittelalters in Tirol. Innsbruck 1850; 8°.

Quetelet, A., Notice sur Alexis Bouvard. Bruxelles 1844; 12.

" " " Franc. Phil. Cauchy. Brux. 1843; 12.

" " " Ant. Reinh. Falk. Brux. 1844; 12°.

" " " J. S. Garnier. Brux. 1841; 12°.

" " " S. P. Dandelin. Brux. 1848; 12°.

" " " J. B. Van Mons. Brux. 1843; 12°.

" " " Louis Vinc. Raoul. Brux. 1848; 12°.

" " Rapport etc. sur l'état etc. de l'observatoire R. pour l'année 1849. Brux. 1849; 12°.

Rapport gén. de la Commission envoyée en Egypte. Constantinople 1850; 4°.

Schleiden, M. T., Grundzüge d. wissensch. Botanik. B. II. Leipzig 1849; 8°.

Schreuder, H. P. S., Grammatik for Zulu-Sproget. Christiania 1850; 8.

Stenzel, G. A., Herzog Hans d. Grausame v. Sagan u. Hans Schweinichens Leben Herzog Heinrichs XI. v. Liegnitz. Breslau 1850; 4°.

Svanberg, L. F., Jahresbericht über die Fortschritte in der Chemie für 1847 (in schwed. Sprache). Stockholm 1850; 8°.

Testament, Haerramek ja baesstamek Jesus Kristus odda Testament, Kristianiast 1850; 8°.

Verein, physikalischer zu Frankfurt a. M. Jahresberichte 1840—48; 8.

Zambelli, Andr., Sull'esistenza delle antiche caste Egiziane negata di J. J. Ampère. Milano 1850; 8°.

Als Geschenk des k. k. General-Consuls in St. Petersburg, Herrn James Thal:

Baer, K. E. v., und Helmersen, Gr. v., Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Vol. 1—15. St. Petersb. 1839—48; 8°.

Brandt, Joh. Fried., Collectanea palaeontologica. Rossiae. Fasc. I. Petrop. 1849; 4°.

Brosset, M., Histoire de la Géorgie. P. 1. St. Petersb. 1849; 8°.

" " Rapport sur un voyage archéologique dans la Géorgie et dans l'Arménie, executé en 1847—48. Livr. 1. St. Petersb. 1849; 8°.

Castrén, Alex., Versuch einer Ostjakischen Sprachlehre. St. Petersb. 1849; 8°.

Euleri, Leonh., Commentationes arithmeticae collectae. Vol. 1. 2. Petrop. 1849; 4°.

Gesellschaft, kais. freie, ökonomische zu St. Petersburg. Mittheilungen. 1849. 1. 2. 3.; 8°.

Köhler's, H. K. C., gesammelte Schriften. Vol. 1. 2. St. Petersburg; 8°.

Krug, Phil., Forschungen in der älteren Geschichte Russlands. Vol. 1. 2. St. Petersb. 1848; 8°.

M..... (arkus) T. C., Etude sur l'état social actuel en Europe. St. Petersb. 1849; 8°.

Mélanges Asiatiques tirés du Bulletin etc. de l'Académie I. des sciences de St. Petersb. T. I. 1. 1849; 8°.

" Mathématiques et astronomiques. T. I. 1.

" Physiques et chimiques. T. I. 1.

" Russes. T. I. 1—4. St. Petersb. 1849—50; 8°.

Postels etc. Zoologie (in russischer Sprache). St. Petersburg 1847; 8°.

Struve, F. G. W., Description de l'observatoire astronomique central de Poulkova. St. Petersb. 1845; 4°.

" Beschreibung der zur Ermittelung des Höhenunterschiedes zwischen dem schwarzen und dem caspischen Meere etc. ausgeführten Messungen. St. Petersburg 1849; 4°.

Tschoubinof, David, Dictionnaire Géorgien-Russe-Français. St. Petersb. 1840; 4°.

Verbesserungen.

Sitzung vom 18. April §. 447, Z. 8 v. u. lies: **unter** statt **über**.

„ „ 4. Juli §. 105, Z. 8 v. o. lies: **seinen** statt **meinen**.

sicl

en

enbac

prds

icht

n im J

nbach in B

rdsee.

III. Psychr stand
Dunstdr
1,78
2,39
2,31
2,87
4,13
4,82
4,80
4,65
3,98
3,30
2,40
1,94
3,2

Jahre.	I. nach Zol	
	Höchster	
	Datum	Z. L.
1829	6 Decbr.	28 5,79
1830	2 März	3,95
1831	8 Jänner	3,66
1832	25 October	3,75
1833	8, 9 Jänner	5,64
1834	1 März	5,06
1835	6 Jänner	5,32
1836	2 „	3,69
1837	6 Febr.	5,25
1838	21 Decbr.	4,48
1839	7 Febr.	3,14
1840	27 Decbr.	6,40
1841	11 März	3,94
1842	12 Febr.	5,53
1843	19 Jänner	4,18
1844	10 „	3,55
1845	14 October	4,14
1846	30 Decbr.	4,48
1847	2 Novbr.	3,75
1848	21 Decbr.	4,33
1849	3 Febr.	3,21
Im Allgemeinen	1840 27 Decbr.	28 6,40

Jahre.	Jänner	Februar
1828	—	—
1829	— 3,74	— 4,77
1830	— 6,85	— 6,46
1831	— 4,29	— 0,80
1832	— 1,78	— 0,31
1833	— 4,25	+ 2,20
1834	+ 2,74	+ 0,23
1835	+ 0,34	— 1,87
1836	— 1,65	+ 0,78
1837	— 0,73	— 1,62
1838	— 8,93	— 5,96
1839	— 0,99	+ 0,01
1840	— 3,16	— 0,60
1841	— 2,94	— 5,26
1842	— 3,64	— 3,15
1843	— 0,10	— 3,37
1844	— 1,99	— 1,37
1845	+ 0,21	— 3,99
1846	+ 0,71	+ 2,70
1847	— 1,69	— 0,33
1848	— 5,33	+ 1,91
1849	— 1,60	+ 3,07
Im Allgemeinen	— 2,37	— 1,22

…heit der Atmosphäre.			V. Windrichtungen.							
Schnee	Gewitter	Regenmenge in Pariser Linien	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
			Tage							
	19	279,10	51	79	11	79	22	43	31	[illegible]
	25	306,15	45	56	12	84	39	51	18	[illegible]
	25	327,50	38	61	30	83	13	43	26	71
	12	260,90	23	49	28	123	11	37	10	55
	19	285,30	24	44	13	101	21	57	16	[illegible]
	39	284,80	18	47	21	83	10	50	17	119
	10	211,20	20	90	24	80	15	40	21	75
	14	262,80	43	34	28	81	25	53	10	92
	8	367,40	69	27	18	75	15	48	14	99
	24	284,80	41	54	20	89	19	42	12	[illegible]
	27	311,70	47	56	11	76	16	53	17	59
	11	262,40	33	69	10	85	17	52	13	57
	19	291,11	20	48	10	139	23	46	10	64
	10	185,06	29	55	8	106	12	47	19	59
	15	310,18	20	51	13	74	22	53	16	116
	16	260,48	20	51	16	84	20	60	26	[illegible]
	18	323,40	22	49	15	97	12	42	19	109
	34	315,66	18	58	14	96	17	53	18	91
	20	286,09	26	52	19	111	12	42	15	85
	20	225,30	26	38	16	119	27	39	14	87
	24	272,65	42	65	17	69	17	45	61	94
	19	282,10	32	54	17	92	18	48	17	85

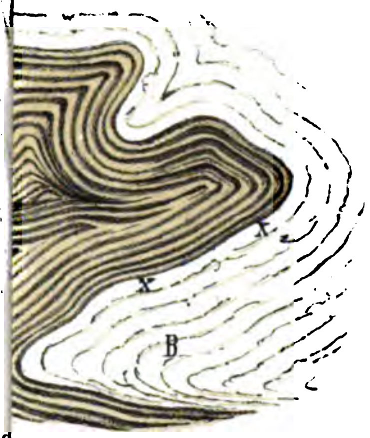
…genfall nach den Monaten.

In Pariser Linien.							
Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.
25,5	27,0	54,9	54,8	6,3	36,2	19,0	33,1
16,9	38,0	52,0	42,5	27,8	16,0	14,2	7,6
24,3	31,9	26,9	40,2	29,0	27,7	22,2	14,4
31,5	37,2	25,4	33,8	54,0	8,0	48,7	11,7
27,4	36,2	60,1	39,9	10,2	5,7	26,3	27,4
5,8	31,1	48,8	39,2	19,9	5,1	15,3	67,0
17,9	58,2	42,6	20,9	6,7	12,9	11,9	23,2
19,9	18,6	28,0	10,8	15,7	19,9	8,9	24,6
31,3	50,9	10,3	7,0	26,4	7,5	33,8	23,1
59,1	28,7	87,8	14,6	16,4	18,7	40,1	34,6
25,2	62,4	42,0	34,8	23,4	24,4	11,7	7,9
32,9	35,3	51,8	17,1	20,6	7,3	14,7	39,9
19,6	24,5	49,6	9,4	24,6	41,5	33,5	8,4
26,3	77,9	23,2	29,6	16,5	13,6	28,3	14,0
7,60	13,90	24,70	1,0	9,65	23,66	22,36	23,85
27,15	55,35	37,26	20,68	21,28	25,80	19,30	20,00
16,30	20,00	35,75	22,46	15,26	24,10	35,21	2,50
50,60	16,95	32,46	40,36	29,30	21,15	8,72	45,12
38,72	16,50	43,15	29,95	15,34	29,00	16,65	27,80
31,20	38,05	37,00	42,80	32,96	19,60	5,30	8,10
9,50	36,40	20,10	21,20	18,50	17,00	23,20	7,70
26,80	20,00	22,20	14,60	7,20	27,70	16,20	24,55
[illegible]	35,26	38,91	26,71	20,31	19,66	21,61	22,00

TAF. IX.

Fig. 1.

Fig. 2.



Astraenkalk im Val di Badia.

Gebirgs-D

a. Kies.
b. Thonschie
c. Rother Sa
d. Kalk.

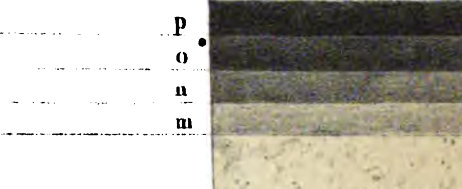
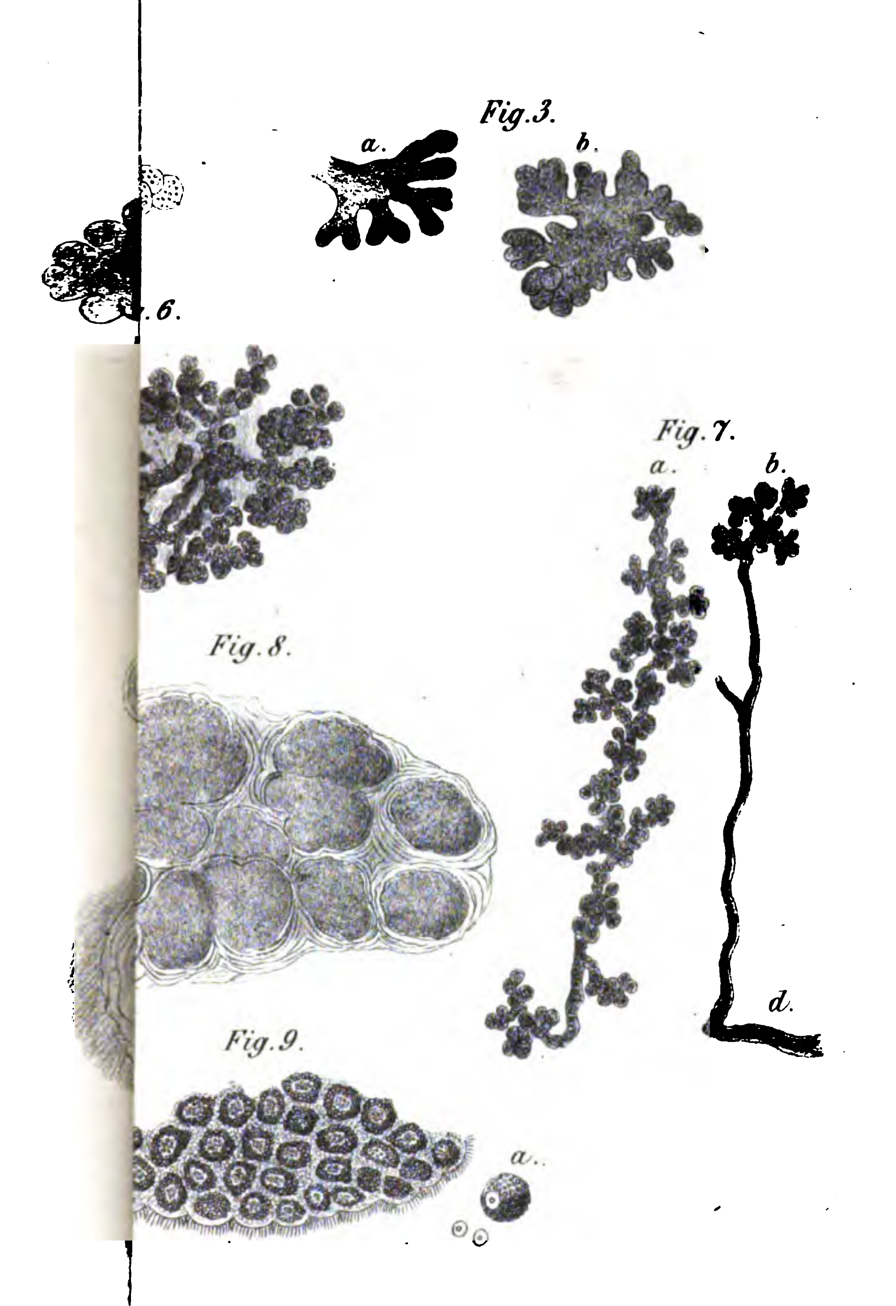




Fig. 3.

TAF. X.



Gez. v. D

Lith. u. gedr. in d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

lichen Akademie der Wissenschaften.

ung.





